環境配慮設計に係わるガイドライン

平成20年3月

社団法人　日本計量機器工業連合会

は じ め に

（社）日本計量機器工業連合会は地球環境時代にあって、会員企業の環境活動啓発と環境活動のレベル向上、環境経営強化と環境負荷低減製品の創出、さらに「はかる」技術で環境ビジネスの拡大、を役割として活動を展開している。

とくに、2001 年 10 月に経済産業省からのオブザーバー参加を仰ぎ、会員企業と計工連事務局から成る「環境対応製品づくり調査研究委員会」を立ち上げ、様々な環境活動を推進している。

2004 年 4 月に循環型社会形成に資するための規範である「環境行動指針」を策定し、2006 年 3 月には環境行動指針の具体化により会員企業の環境活動触発、環境経営確立を目的に「環境行動ガイドライン」を策定した。この間、会員企業に対して定期的に環境問題対応アンケートを実施し、会員企業の環境への取組みが深耕していることを確認している。

一方、EU から相次いで出された、RoHS 指令などの規制は会員企業の経営に少なからず影響を及ぼし、またグリーン調達の加速により計工連会員企業も経営資源を有害化学物質不使用に割かねばならない状況になっている。さらに、中国版 RoHS 指令に関して、2007 年 3 月の発効を間近に控えた 2007 年 1 月末から 2 月初めにかけて環境対応製品づくり調査研究委員会を中心に中国現地調査を行ない、貴重な情報を入手した。定期的に行っている計工連の規制関連セミナーに中国版 RoHS 指令も組み込むなどして会員企業の経営に供したことは記憶に新しいところである。

この間地球環境は益々悪化し、国際的に地球環境が人類最大のテーマとして取り上げられている。とくに、地球温暖化については G8、国連の場で最重要課題の一つになっていることは周知のとおりである。

気候変動に関する政府間パネル IPCC は昨年第 4 次報告を行い、科学的根拠をもって、地球温暖化が進んでいること、地球温暖化は人類の営みよる可能性が極めて高いことを明らかにした。このことは企業にとっても意味深いものであり、今後は IPCC 報告が世界の基準となり、企業に対して事業活動に伴う CO_2 排出削減と製品そのものの消費エネルギーについて制約がかかることが容易に想像できる。EU はすでに製品そのもののエネルギー性能に関する規制 E-uP を用意しているし、日本でも省エネ法の適用拡大が予想される。

このような状況の中、計工連はもともと環境負荷低減製品創出を役割としてその実現を目指してきており、EU の規制、IPCC 報告は計工連の目指すところと何ら不一致はない。環境対応製品づくり調査研究委員会の究極の目的が「環境に配慮した製品づくりの促進」にあることから、これら世の中の趨勢に対応すべく環境経営を強化し、結果地球環境保護に資することを目指して、この度「環境配慮設計に係るガイドライン」の策定に至った。会員企業は、業種、業態、業容が異なるため画一的なガイドラインは現実的ではない。そこで、会員企業の事例を多く集めることで会員企業の環境配慮設計の参考となるようにした。今後、内容を充実して多くの企業の環境負荷低減製品創出に資することを願うものである。

社団法人 日本計量機器工業連合会
環境対応製品づくり調査研究員会
委員長　大　瀬　潤　三

目　　次

はじめに
１．適用範囲……1
２．環境配慮設計の目的と必要性 ……2
３．環境配慮設計の管理項目 ……2
３．１　省エネルギー……2
３．２　安全性……3
３．２．１　有害物質の使用制限 ……3
３．２．２　3R 政策と企業での取組み ……4
３．２．３　有害物質削減に向けた考え方 ……5
３．３　省資源化……6
３．３．１　リデュース……7
３．３．２　小型、軽量化 ……8
３．３．３　省資源化の留意点 ……8
３．４　リユース・リサイクル ……9
３．４．１　リユース・リサイクルの目的・定義 ……9
３．４．２　リユース・リサイクルの留意点 ……9
３．４．３　リユース・リサイクルの評価基準 ……12
３．４．４　実施例……12
３．５　分解性……15
３．５．１　分解性向上の目的 ……15
３．５．２　分解性向上の留意点 ……17
３．５．３　分解性の評価基準 ……18
３．６　長寿命化……19
３．６．１　長寿命化の定義 ……19
３．６．２　長寿命化の留意点 ……19
３．６．３　長寿命化の評価基準 ……19
３．７　梱包適正……20
３．７．１　梱包適正の必要性 ……20
３．７．２　梱包適正の留意点 ……21
３．８　情報提供……21
３．８．１　情報提供の目的 ……21
３．８．２　情報提供の留意点 ……23
３．８．３　情報提供の評価基準 ……24
４．環境配慮を支える項目 ……25

４．１　グリーン調達……25
４．１．１　グリーン調達の基本 ……25
４．１．２　グリーン調達の実践 ……26
４．１．３　物資調達時の配慮事項 ……28
４，２　製造……30
４．２．１　環境配慮製造設備 ……30
４．２．２　生産プロセス ……30
４．２．３　受入れ検査設備 ……31
４．２．４　サプライチェーン管理 ……31
４．３　廃棄物の削減と適正管理 ……31
４．４　Life Cycle Assessment（LCA） ……32
４．４．１　LCA（Life Cycle Assessment）とは ……32
４．４．２　LCA の手順 ……32
４．４．３　LCA に関する国際標準規格 ……34
５．総合評価……34
５．１　製品アセスメントの定義 ……34
５．２　評価項目……34
５．３　評価基準……36
５．４　評価方法……36
５．５　評価の実施時期……37
解説……39
事例……61
索引……93

１．適用範囲

このガイドラインは、社団法人 日本計量機器工業連合会の会員企業が取扱う計量計測機器を対象にしているが、その他の関連機種についても、個別に適用を検討する資料として利用可能である。以下に示す企業の環境配慮設計（DfE：Design for Environment）の導入状況と取扱う製品によって、企業が必要とする項目について利用可能である。

(1) 企業の環境配慮設計の導入状況

①環境配慮設計を計画している企業

②環境配慮設計を導入開始している企業

③環境配慮設計を導入・運用している企業

④環境配慮設計を効果的に運用している企業

⑤RoHS 指令をはじめとする各種規制の対応に直面している企業（①～④を含む）

(2) 取扱う製品群

社団法人 日本計量機器工業連合会編 2008/2009 年版計量計測器総覧の掲載機種一覧を以下に示す。

①長さ、角度、形状、厚さ等測定機器及び光学測定機器

②質量測定機器

③温度、湿度、密度、比重等測定機器、気象・海洋観測機器及び地震計

④圧力測定機器

⑤レベル測定機器

⑥流量等測定機器

⑦ガソリン等計量機

⑧化学用体積計

⑨試験機、探知・探傷器及び非破壊検査機器

⑩振動計、加速度計、速度・回転等測定機器、車両用計器及びトルクレンチ機器

⑪ひずみゲージ式変換器及び関連機器

⑫分析機器

⑬環境計測器

⑭指示計、調節計、演算器、設定器、変換器、記録計、プロセス用監視・制御システム及び計装パネル

⑮電気指示計器、電気計測器、放射線計器

⑯基準器、トレーサビリティ用機器・装置

⑰健康管理用計測機器

⑱センサ

⑲計量計測用データ処置装置・ソフト

２．環境配慮設計の目的と必要性

環境配慮設計を効率・効果的に推進するためには、目的の設定及び必要とする実態の的確な把握が前提条件である。

(1) 目的

製品の環境負荷を軽減することは、地球環境の修復・改善に大きく寄与するとともに、市場における製品の競争力アップにもつながる。

環境配慮設計の実務は、従来の設計スタンスである品質、コスト、納期に単に環境をプラスすると言うものではなく、環境対応を前提とした品質、コスト及び納期への切換が必要である。

(2) 必要性の把握

自社製品の市場性と経営資源を考慮に入れ、**表１**に示す環境配慮項目を参考にして、必要性の実態把握に基づいて環境配慮設計を推進することが必要である。

表１　環境配慮項目

項　　目	ライフサイクル	配慮すべき事例
①省エネルギー	製造、流通、使用	消費電力、省消耗品
②安全性	素材、製造、流通、分解、廃棄	有毒、有害、爆発危険性
③省資源化	素材、製造、流通	軽量化、標準化
④リユース・リサイクル	再使用、再利用、流通	再資源化可能性、材料統一、処理容易性
⑤分解性	分解	分解性、材料分別性
⑥長寿命化	使用	耐久性、保守の容易性
⑦梱包適正	製造、流通	ダウンサイジング、段ボール化、通い箱
⑧情報提供	使用、分解	廃棄処理情報提供

３．環境配慮設計の管理項目

環境配慮設計を推進するために必要とする管理項目について記述する。

これらの管理項目は、企業の環境配慮設計の導入状況によって選択して使用できる。

３．１　省エネルギー

(1) 省エネルギーの定義、目的

今日、地球環境への負荷低減が企業の課題となっている。その中でも製品を生産している企業において、その製品が使用される上での電力、ガス、石油などのエネルギー消費は、直接・間接的に CO_2 を排出する。省エネルギー（以下、省エネという。）製品への積極的な取組みは、地球環境の負荷低減対策として有効な対策と考えられる。省エネ製品には、省エネ消費製品（基準値以上に省エネ）、省エネ貢献製品（エネルギー節減に貢献）がある。

(2) 省エネルギーの実現方法

省エネ製品とは、「動作時消費電力の削減」、「待機時消費電力の削減」、「製品固有の省エネ技術の搭載」を実現した製品のことをいう。その実現には、設計段階からの考慮と、製品の評価が必要になる。

省エネを考慮した製品は、今後地球環境への負荷低減に貢献するために非常に重要である。また、省エネ技術に関しても、研究開発とともに、製品への積極的採用が省エネ製品の実現に有効である。

(3) 省エネルギーの対策と評価

省エネの対策としては、低消費電力対策がある。

低消費電力対策として、

・低電力消費型部品（スイッチング電源、CMOS など）を採用しているか

・低電力モード機能や電源 OFF 機能を採用しているか

・パルス制御の採用など消費電力を抑える回路設計になっているか

・消費電力の大きいユニットについて、重点的な省エネ対策が施されているか

などのポイントで評価する。

省エネ率の評価の例として、消費電力の従来機種との比較で

省エネ率＝（従来機種の（定格）消費電力－開発機種の（定格）消費電力）／（従来機種の（定格）消費電力）×100（%）

の基準で評価する方法がある。

解説 1.1 にトップランナー基準、**解説 1.2** に省エネラベリング制度、**解説 1.3** に省エネルギーのポイント、**解説 1.4** に省エネ製品の重要性を記述する。

３．２　安全性

環境に配慮した製品設計において、安全性の検討は、各種法令とこれに基づいた顧客からの要求を的確に把握することが重要である。

とくに、上乗せ基準を要求されることが多々あるので注意が必要である。

なお、有害物質の排除を十分考慮に入れた製品設計に当っては、対象製品に使用する部品、ユニットや資材などの有害物質含有の有無の判定に不可欠な含有量のデータベースの構築が不可欠である。

以下に、環境に配慮した設計に当って考慮すべき主な事項を上げる。

３．２．１　有害物質の使用制限

EU 域内の RoHS 指令（特定有害物質使用制限指令）、中国版 RoHS 指令や日本における J-Moss に代表されるように有害物質の使用制限を目的とした環境負荷低減と日本の家電リサイクル法や EU 域内の WEEE 指令（廃電気電子機器指令）に代表される廃棄物の回収システムの構築による廃棄物の削減活動が求められている。

また、これらの活動は、電気・電子機器業界だけでなく、自動車関連業界の ELV 指令（廃自動車指令）をはじめとして、船舶関連等でも検討が進められている。

このような活動を実現するためには、セットメーカー側の取組みだけでは成り立たず、EU域内で施行されたREACH規則のように部品から材料にいたるすべての構成要素を提供する部品・材料メーカーの対応が必要となる。まず部品・材料メーカーは、部品・材料に含まれる化学物質等を調査し、セットメーカーに情報を提供し、セットメーカーは最終製品としての有害物質等の含有及び使用状況を把握することになる。

現在では国内の電気・電子機器メーカーが中心となり、グリーン調達調査共通化協議会*1を設立し、部品メーカーと連携して、共通のフォーマットによる化学物質含有調査システムを構築し、部品情報のデータベース化を図り、国内のみならず、これを世界標準（グローバルスタンダード）化する取組みを進めている。

注１：グリーン調達調査共通化協議会は英語では Japan Green Procurement Survey Standardization Initiative となり、JGPSSI と呼ばれている。JGPSSI はグリーン調達基準を 2005 年 9 月に「製品含有化学物質管理ガイドライン」として策定した。その後、多くの企業は JGPSSI が定めたフォーマットを用いた製品環境影響物質の含有に関する調査を実施している。2007 年 10 月現在、JGPSSI の会員企業は 77 社になっており、企業以外の団体も 2 団体登録されている。

３．２．２　3R 政策と企業での取組み

国内においては、各種リサイクル法が制定され、また 3R 政策の高度化が求められている。3R 政策は経済産業省が中心となって進めているリデュース、リユース及びリサイクルをベースとしたライフサイクルを考慮した環境配慮設計の具体化･統一化を求めることである。環境配慮設計･製造の推進と製品含有物質への対応を会員企業全体として中長期的に考慮することが大事である。日本においては以前から地域ごとのリサイクル運動は盛んに行われていたが、2005 年 2 月には京都議定書が採択されたことにより、さらなる温室効果ガスの削減に始まり、有害物質の使用制限や廃棄物の削減活動が必要となっている。

会員企業においては、これらの環境配慮設計、有害物質の非含有等の課題を反映させた自社の環境マネジメントシステムを構築し、環境に配慮した製品の製造に取り組んでいる。

したがって、製品を構成する部品・ユニット等の調達先に対しても、自社で取り組んでいる環境負荷低減活動及び有害物質不使用の取組みを、同様に求めている。その内容は、ISO 14001（JIS Q 14001）の取得状況あるいはそれと同等の外部認証の取得状況及び社内の環境負荷低減活動状況、有害物質の使用状況等に対する質問で多岐にわたる。

また、製品ごとの使用部品に含まれる有害物質の詳細データ（電子部品を均質な材料にまで分解して、それぞれ質量比でどんな物質が含まれているか）や、有害物質が含まれていないことを証する保証書の提出を求められる場合もある。

３．２．３　有害物質削減に向けた考え方

(1) グリーン購入とグリーン調達

このガイドラインでは、「グリーン購入」、「グリーン調達」の用語を以下のような考え方のもとに、使い分ける。つまり事務用品等の一般品の購入は「グリーン購入」、また製品等に使用する原材料、部品、ユニット等の調達と調達先の環境配慮活動に関しては「グリーン調達」と分けて考える。

なお、グリーン調達については、4.1 で詳述する。

a) グリーン購入

事務用品や電気製品等を購入する場合は、環境配慮製品や、省エネ化の進んだ電化製品等が市場に多く供給されており、それらを意味する「エコマーク」や「グリーンマーク」等のマーク入り商品の購入を推奨する。

b) グリーン調達

製品等に使用する原材料、部品、ユニット等を調達する場合は、「環境に配慮した活動を行っている調達先」から、「環境負荷の小さい原材料、部品、ユニット等」を購入する。そのためには、調達部門を窓口に、供給者と一体となった環境マネジメントシステムの構築を目指す必要がある。

(2) 環境マネジメトンシステムの構築及び調達先活動への支援

・調達先に環境マネジメントシステムの第３者認証取得を推奨する。ISO 14001（JIS Q 14001）及び同等の活動も可とする。

・調達先での取得活動の支援を行う。協同でグリーン調達システムを構築する精神で、情報提供や出張指導も行う。

(3) 有害化学物質管理体制の構築

a) 社内の化学物質対応基準を制定し、調達先にも協力要請する

RoHS 指令や REACH 規則など、特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の促進に関する法律（PRTR 制度[*2]・MSDS 制度[*3]）への対応の基準をつくり、調査及び削減活動の協力を要請する。

注２：PRTR 制度（特定の化学物質の環境への排出量等の把握等及び管理の改善の促進に関する法律）：化管法ともいわれる。人の健康に影響があり、環境汚染の恐れのある化学物質の環境への排出量、または廃棄物としての移動量を把握し、これら化学物質の管理の改善を促進することで化学物質による環境汚染を防止するための法律。

注３：MSDS 制度（Material Safety Data Sheet）：化学物質等安全データシートのことで、政令で定められた第一種指定化学物質、第二種指定化学物質及びこれらを含む一定の製品（指定化学物質等）について、事業者が化学物質や製品を他の事業者に出荷する際に、その相手方に対してその化学物質に関する情報を提供することが義務化されている。

b) 有害物質含有調査及び不使用証明等提出

原材料、部品をはじめとして、納入品に含有される有害化学物質の調査を行い、情報提供を願うとともに、取引契約の中で有害化学物質を使用していない旨の証明を文書で取り交わす。

例：グリーン調達調査共通化協議会様式の活用

(4) 環境保全活動の推進

・省エネ、省資源活動への取組みを積極的に行い、温室効果ガスの排出削減と 3R 政策等の推進を要請する。

・廃棄物削減管理活動への取組みとして、分別とリサイクル等の推進を要請する。

・梱包材の環境への配慮として、梱包材の減量化や紙系材料使用等の推進を要請する。

(5) 情報開示

調達先からの情報提供（有害物質使用状況等）及び非含有証明書の提出を依頼する。

解説２の**解説図１**に、IEC による RoHS 指令対応の測定法フローを示す。

３．３　省資源化

限り有る地球の資源を有効に活用すること、そして環境にやさしい製品設計を推進することが私達の使命である。

特に資源の乏しい日本にとって省資源化は重要であり、また、省資源化は廃棄物の削減にもつながる重要事項である。

近年ハイテク製品などの生産に不可欠なレアメタル（希少金属）の枯渇が大きな問題となってきており、幾つかのレアメタルは、すでに 10 年以内に枯渇することが明らかになっている。また、その他のほとんどのレアメタルが数十年以内に枯渇が予想されている。レアメタルは自動車や携帯電話など付加価値の高い「ニッポン製」に不可欠な材料であり、大半を輸入に依存している。そのため消費国どうしで争奪戦が始まっており価格の高騰が起こっている。例えばニッケルはこの 5 年間で価格が 8 倍になったほか、多くのレアメタルで価格が数倍に上がっている。

表２　主要金属資源としての銅、鉄、鉛、錫、亜鉛、アルミの確認可採埋蔵量と可採年数

単位（R，P）：1000 トン

主要金属資源	確認可採埋蔵量 (R)	生産量(P)	可採年数 (R/P)	備考
銅 Cu	310,000	10,000	31	
鉄 Fe	151,000,000	1,000,000	151	鉱石量
鉛 Pb	99,000	2,710	25	
錫　Sn	7,000	189	37	
亜鉛 Zn	140,000	7,120	20	
アルミ　Al	23,000,000	109,000	211	米国を除く

出典：Mineral Commodity Summaries 1997 データ

このような背景から、わが国では「資源の有効な利用の促進に関する法律」（資源有効利用促進法）が制定されている。資源有効利用促進法は、資源の有効利用を促進するため、リサイクルの強化や廃棄物の発生抑制、再使用を定めた法律「再資源利用促進法」（リサイクル法）を改正したもので、リデュース、リユースを加えた 3R を総合的に促進するものであり、10 業種・69 品目について定めている。

なお、3R とは、優先度の高い順にリデュース／Reduce（廃棄物の発生抑制）、リユース／Reuse（部品等の再使用）、リサイクル／Recycle（原材料の再利用）であり、最も重要度の高いリデュースについては 3.3.1 項で、資源の有効活用に直接結びつくリユース及びリサイクルについては 3.4 項で述べる。

これらに対応するためには、製品設計段階で以下の配慮が不可欠である。

・省資源化・長寿命化設計
・部品等のリユースが容易な製品設計
・リサイクル容易な製品設計

資源有効利用促進法で定められている 69 の指定品目は、自動車、家電製品、金属製家具、ガス・石油機器等の大量消費財であるが、指定品目以外でもこれらに準じる必要があることは言うまでもない。

また、製品に対する省資源化設計のみならず、製品を梱包する梱包材についても許容される範囲で省資源化することを忘れてはならない。

解説 3.1 にレアメタルの状況、**解説 3.2** に国のプロジェクトである、元素戦略プロジェクト、希少金属代替材料開発プロジェクトを記述する。

３．３．１　リデュース

前述の 3R の中で最も優先度の高い、リデュースとは、「減らす」の意味で、環境用語としては環境負荷や廃棄物の発生を抑制するために、無駄・非効率的・必要以上の消費・生産を抑制あるいは行わないことを指す。

また、物の寿命を極力延ばすことや、製品全部でなく部分的に交換するだけで継続使用できるように機器を設計することもリデュースの一つである。

廃棄物の発生を抑制するために、原材料の使用量を減らすような製品設計上の工夫をしたり、製品寿命を長くしたり、生産工程では歩留まりを上げたりすることもリデュースである。また、ごみの発生抑制は、循環型社会実現のため最重要課題である。

事業者サイドでは、原材料の効率的利用や使い捨て製品の製造・販売の自粛、製品の長寿命化など、製品の設計・製造から流通段階までの配慮が必要である。一方、消費者サイドでは、使い捨て製品や不要な物を購入しないこと、廃棄物を分別・減量して発生量削減につとめることが求められる。

具体例として、スーパーマーケットで使用されているレジ袋の有料化による廃棄物の削減や、サイクロン掃除機の紙パックを使わないサイクロン吸じん方式はその例である。

３．３．２　小型、軽量化

ノートパソコン、携帯電話、電子辞書、音楽プレィヤー等携帯性の高いものを始め、薄型テレビ等、小型軽量化が製品の技術力の評価基準（ハイテク度）とされ、売れ行きを左右する重要事項である。

具体例としては、液晶ディスプレイテレビは小型・軽量化に優れており、同型のブラウン管テレビに比較して奥行きは 1/10、質量は 1/3 となっている。

一方、製品の小型化を進めることは環境側面で考えると、部品や材料が減量化し、製品の省資源化につながり、また、製品が小型、軽量化することで、梱包材の省資源化、物流での省エネ及び省資源化が期待できる。

３．３．３　省資源化の留意点

(1) 原料調達

a) 原材料の入手性：入手困難な部品・素材はないか

b) 加工性：加工困難な原材料はないか

(2) 製造

a) 廃棄物の量：材料を根拠無く排除していないか

b) 廃棄物のリサイクル：廃棄物は適切にリサイクルされているか

c) 加工条件・設備　：適切な加工条件・設備で加工されているか

d) ユーティリティ：組立・加工時に電源電圧、ガス、冷媒、水道の消費量などで特殊なユーティリティを必要とされていないか

(3) 据付・輸送

a) 据付条件：据付条件として、防音・防塵・防振・排気・電磁シールドなど特殊な設備を必要としていないか

b) 輸送条件：定温・防振・防塵・防水など特殊な輸送手段を必要としていないか

(4) 使用・修理

a) 製品寿命：使用する部品の耐久年数が明確になっているか

b) 製品強度：極端に負荷が集中するような設計になっていないか

c) 不具合対策:故障解析や過去の故障データなどにより､寿命が低下する要因を調べ、改善対策を講じているか

d) 製品性能：性能保証又は動作保証温度・湿度に関する仕様は厳しすぎないか

e) 消耗品の量：消耗する部品をできる限り無くした設計になっているか

f) 消耗品の寿命：消耗部品の寿命は妥当な範囲内か

g) 消耗品リサイクル：消耗部品はリサイクル性、無害性が配慮されているか

(5) 廃棄・リサイクル

a) 製品の廃棄：製品廃棄時のリサイクル性、無害性が配慮されているか

以上の留意点に重み点数をつけ、合計点を出し既存製品と比較評価する。

３．４　リユース･リサイクル

３．４．１ リユース・リサイクルの目的・定義

(1) 目的

近年廃棄物の削減及び地球資源の有効活用を図るため､経済産業省は 3R 政策の取組みを推進し､製造事業者はこの 3R 政策の取組みに配慮した生産活動を進めていくことが求められている。

また、この 3R の取組みを総合的に推進するために資源有効利用促進法、家電リサイクル法, 包装容器リサイクル法, などのリサイクル関連法が施行され､製造事業者は様々な製品のリサイクルを考慮した環境配慮設計を進めている。3R のうち資源の有効活用に直接結びつくのは、リユース・リサイクルであり、この 2 つが環境配慮設計の中でも重点課題である。

(2) 定義

経済産業省提唱の 3R 政策等で使用されているリユースとリサイクルの定義は､以下のとおりである。

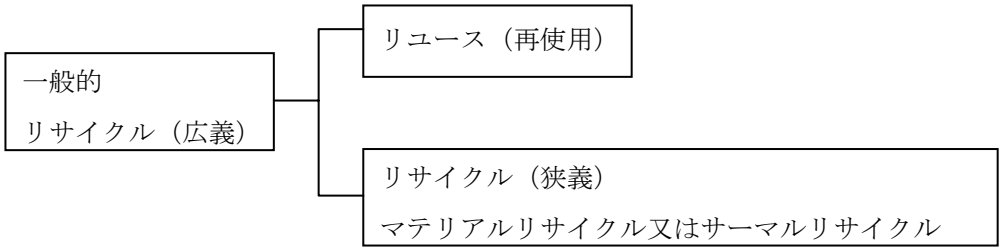
a) リユース

一旦使用された製品を回収し、必要に応じて適切な処置を施しつつ製品として再使用を図る。または、再使用可能な部品の利用を図る。

b) リサイクル

一旦使用された製品や製品の製造に伴い発生した副産物を回収し、原材料としての再生利用（マテリアルリサイクル）又は焼却熱利用（サーマルリサイクル）を図る。

なお､一般的には､リユースに属するものも広義のリサイクルと呼ばれることもある。たとえば､「ガラス瓶のリサイクル」を考えたとき、ビール瓶であればそのまま洗浄して使用すれば「リユース」であり、異形のガラス瓶であれば、粉砕してガラス原材料として使用する「(マテリアル）リサイクル」（狭義）となり、一般的には両者を合わせて「リサイクル」（広義）と呼ばれることがある。



本書では、以下断りのない限り「リサイクル」は「リユース」を含めることもある。

３．４．２ リユース・リサイクルの留意点

(1) 設計段階

a) リユース・リサイクルを考慮した強度設計及び構造設計（共通設計）であるか

リユース・リサイクルを可能にするかどうかは、設計段階でほとんど決まるといって

よい。部品を同型製品に再使用する場合又は素材を再利用する場合、また他の型式へ転用する場合でも、リユース・リサイクル可能な構造、寸法及び材料が指定されていなければ不可能であって、部品の設計仕様として、リユース・リサイクルを考慮した強度設計及び構造設計（形状・寸法・材料、共通設計）がなされている必要がある。

b) 部品は長寿命設計であるか

特にリユースの場合、一度使用したリユース部品を新品製品に使用する場合、他の新品部品の寿命と同等以上が必要である。つまり長寿命化が必要である。

実施例で紹介する水道メーター、ガスメーターの場合、主要金属部品は、8 年（水道メーター）あるいは 10 年（ガスメーター）の検定満期使用後、部品をリユースし、新品と同等のさらに 8～10 年の部品寿命を確保している。

c) 分解・分離・分別が容易であるか

リユース・リサイクルを可能にするためには、分解・分離・分別しやすい構造であること、また分解・分離・分別のためのツールは特殊工具を使わなくても良いこと、及び組立に接着や溶接などの結合方法は極力使わないことなどが必要である。

d) 有害物質を含有していないか

部品をリユース又はマテリアルリサイクルする場合、有害物質を含有しない部品であることが必要である。また、廃棄・破砕処理する場合にも、有害物質を含まずに容易に処理できることが求められる。なお、含有禁止でない物質については、含有量又は含有有無の表示を義務付けられる場合もある。

(2) 製造及び使用段階

a) 製造工程において有害物質を使用していないか

製造工程において、処理液や洗浄液に有害物質を使用して、部品や製品に付着することがないよう配慮する必要がある。

b) 製品回収ルートを確保しているか

リユース・リサイクルのためには、再生するための製品回収ルートの確立が不可欠である。自社製品の販売ルートあるいは回収専門ルートで、使用期限のきれた製品を、メーカーだけでなくユーザーもリユース・リサイクルすることを前提に、確実に使用可能な状態で回収する必要がある。

c) ユーザーへの配慮及び情報を提供しているか

リユース・リサイクル部品を製品に使用する場合、リユース・リサイクルすることを理解して使用済み品の回収に協力願うことや、機能・性能は新品と同等であっても、リユース・リサイクル部品を使用することを公開し、ユーザーに情報を提供する必要がある。具体的には、マークやラベルで表示する（実施例参照）。

(3) リユース・リサイクルの留意点のまとめ

表 3 にリユースを含めたリサイクル設計を向上させるために、環境配慮設計に取組む具体的な項目をまとめた。環境に配慮した製品づくりのための製品アセスメントにリユ

ースを含むリサイクル設計のチェック項目として取り入れるとよい。

また、更に設計段階でリユースを含むリサイクル性を向上させるために次の点に配慮することが必要である（以下の a）～d)項の「リサイクル」には「リユース」を含む)。

a) リサイクル技術の開発促進

b) 自己循環型マテリアルリサイクルの推進

c) 設備及び製品設計でリサイクルコスト低減

d) 関連企業間でリサイクル表示の統一など規格化できる協力関係を推進

表３ リサイクル設計項目まとめ

分　類	リサイクル設計項目
素材、材質	有害な化学物質は使用しない（鉛フリー、RoHS 指令対応など）
	材質記号の表示又は刻印（はんだ種類の基板表示も含む）
	プラスチックなど再生可能な材料を使用
	含有する有害性化学物質の含有マーク、含有量を表示
	特定化学物質の使用制限
	使用する素材の種類は少なく
	特殊な材料の使用制限
素材構成	異種の素材・材料の組み合わせは分解が容易な構成に
	磁気･渦電流・比重選別など分解作業を容易にするための素材組み合わせ
	使用ねじの種類及び本数の表示
	部品、ユニット単位で使用素材を同じものに統一
	部品及びユニットの標準設計化（共用、兼用化）
分解，解体、運搬	分解、解体が容易な手順で行える構造に
	解体の方法及び位置を示す表示
	発熱、火災の恐れがある部品は容易に取り出せる
	部品及びユニットは交換容易に
	特殊工具は使わない
	収集運搬が容易な構造
再生表示	再生プラスチックなど再生資源、リサイクル材を使用する旨表示
梱包，包装	再生梱包材の使用
	再生処理又は容易に廃棄できる素材を使用
その他表示	取扱説明書にリサイクル配慮を記入
	J-Moss 含有表示、リサイクルマーク及びリサイクルラベル表示（事例参照）

注：表中の「リサイクル」には全て「リユース」を含むものとする。

３．４．３　リユース・リサイクルの評価基準

リサイクルの評価基準には、以下の方法が考えられる。なお、本 3.4.3 項で述べる「リサイクル」には全て「リユース」を含むものとする。

(1) リサイクル部品点数又はリサイクル部品総質量の製品全体の部品点数あるいは総質量に占める割合；リサイクル率Ａ

複数の部品からなる製品では、リサイクルされた部品点数あるいは部品の総質量が、製品全体に対して占める割合を％で示す。

リサイクル率Ａ＝（リサイクル部品点数又はリサイクル部品総質量*／製品構成部総点数又は製品総質量）×100（％）

なお、前述のように、ここでは広義なリサイクル率として考えるので、＊印の項には、リユース及びリサイクル（マテリアルリサイクル及びサーマルリサイクル）される部品点数又は総質量を合わせて算出する。

(2) リサイクル製品の出荷割合；リサイクル率Ｂ

リサイクル率Ｂを年間の製品出荷量（新品とリサイクル品の合計）に対するリサイクル品の出荷量の比率（％）と定義する。

リサイクル率Ｂ＝（リサイクル品の出荷量／製品全体の年間出荷量）×100（％）

(3) 資源の回収率

単体製品におけるリサイクル率は(1)及び(2)によるが、資源全体で考えた場合、製品の回収率を加えて評価する。回収率は、年間出荷製品の出荷量に対する年間に回収できた使用済み製品の回収量の割合を％で表す。

回収率＝（年間に回収した使用済み製品の回収量／年間出荷製品の出荷量）×100（％）

しかしながら、回収量は実態を把握しきれない要素も多い。

(4) リサイクルで発生する環境負荷の評価

使用済み製品をリサイクルする場合は、通常、分解・選別を行い、使用可能な部品を取り出す作業又はリサイクル可能材料の選別作業が発生する。このとき使用不能部品の分離解体作業や表面塗装の剥離作業が必要となり、粉じんや、騒音・振動の発生が考えられる。これらはリサイクルのマイナス評価要素となる。したがって、極力最小限に留めてリサイクル可能材料及び部品を確保しなければならない。

３．４．４　実施例

計量器においては法律の適用こそないものの、多くの企業及びユーザーの要望からリサイクルをすることが通常の流れとなっている。計量器及び計量機能を持つ包装機の廃棄時のリサイクルの流れを**図１**に、そのリサイクル率を**表４**にまとめた。リサイクル率はリサイクル施設の設備によって変わる。

事例１に、リユース・リサイクルの実施例を紹介する。

表４　リサイクル率

名称	質量（kg）	割合	リサイクル	リサイクル率
鉄	8.4	7.2%	マテリアル	100%
アルミ	4.6	3.9%	マテリアル	100%
ステンレス（SUS）	82.0	70.1%	マテリアル	100%
銅	0.0	0.0%	マテリアル	100%
真鍮	0.0	0.0%	マテリアル	100%
モーター	5.5	4.7%	マテリアル	100%
ハーネス	2.2	1.9%	マテリアル	100%
基板	3.5	3.0%	マテリアル／一部サーマル	100%
プラスチック（硬質）	10.8	9.2%	マテリアル／一部サーマル	100%
プラスチック（軟質）	0.0	0.0%	マテリアル	100%

注：リサイクル率にはマテリアルとサーマルを含む。
　　割合は質量をベースにパーセント計算されている。

３．５　分解性

３．５．１　分解性向上の目的

製品の環境配慮設計を行うときの一要因として製品の分解性を向上することがあげられる。

分解性を向上させることで分別処理が容易となり、いったん使用された製品や部品、容器等を分別したあと修理などを施した上で再び使用できる「製品リユース」、製品を梱包する容器等を繰り返して使用する「リターナブル」、ユーザーから回収された機器からリユース可能な部品を選別し、そのまま、もしくは修理等を施した上で再度使用する「部品リユース」など、リユースを容易にすることができる。

再使用できない廃棄物として処理される製品や部品は、分解・分離・分別処理を容易にすることで廃棄物等を原材料としてリサイクルすることができ、多数の部品からなる複雑な製品では、材質の均一化や材質表示などの工夫は、同じ材質のものを集めるときなどは有効で環境配慮設計に求められる。

廃棄物として処理され、サーマルリサイクル（焼却・熱回収）や、原材料としても利用できない廃棄物は、最終的には埋立処分又は海洋投入処分される。最終処分は埋立が原則とされており処分される場合でも処分先が「安定型処分場」か「遮断型最終処分場」又は「管理型最終処分場」などに分類される。これらは埋立処分される廃棄物の性状によって異なる構造基準及び維持管理基準が定められているので分解・分離・分別処理を容易にして、破砕処理への対応、汚染の未然防止のための有害物質の取外し容易化、単体部品までの分解、取外しの容易性なども考え、最終処分量（廃棄物）を可能な限り少なくするリデュースも環境配慮設計をするうえで求められる。

従って分解・分離・分別処理向上の目的は、排出された製品や部品をリユース・リサイクルし易くでき、最終処分量が減り、適正な最終処分の徹底が可能となり「資源の消費が抑制され、有効活用され、環境への負荷が低減」できることであり、資源の有効利

用促進のための３R 政策として循環型社会構築のために大切な事である。

また、これらは、WEEE 指令の目的である「廃電子機器の環境汚染に対する予防であり、生産を規制するのではなく、埋立処分などを少なくするための、分別回収、リユース・リサイクルなどを推奨することである。」という考え方でもある。

図２に製品分解を含めた製品のライフサイクルフローを示すとともに、**解説 4.1** に EU に輸出する製品について、WEEE 指令対応のための「分別ガイド」を記述する。

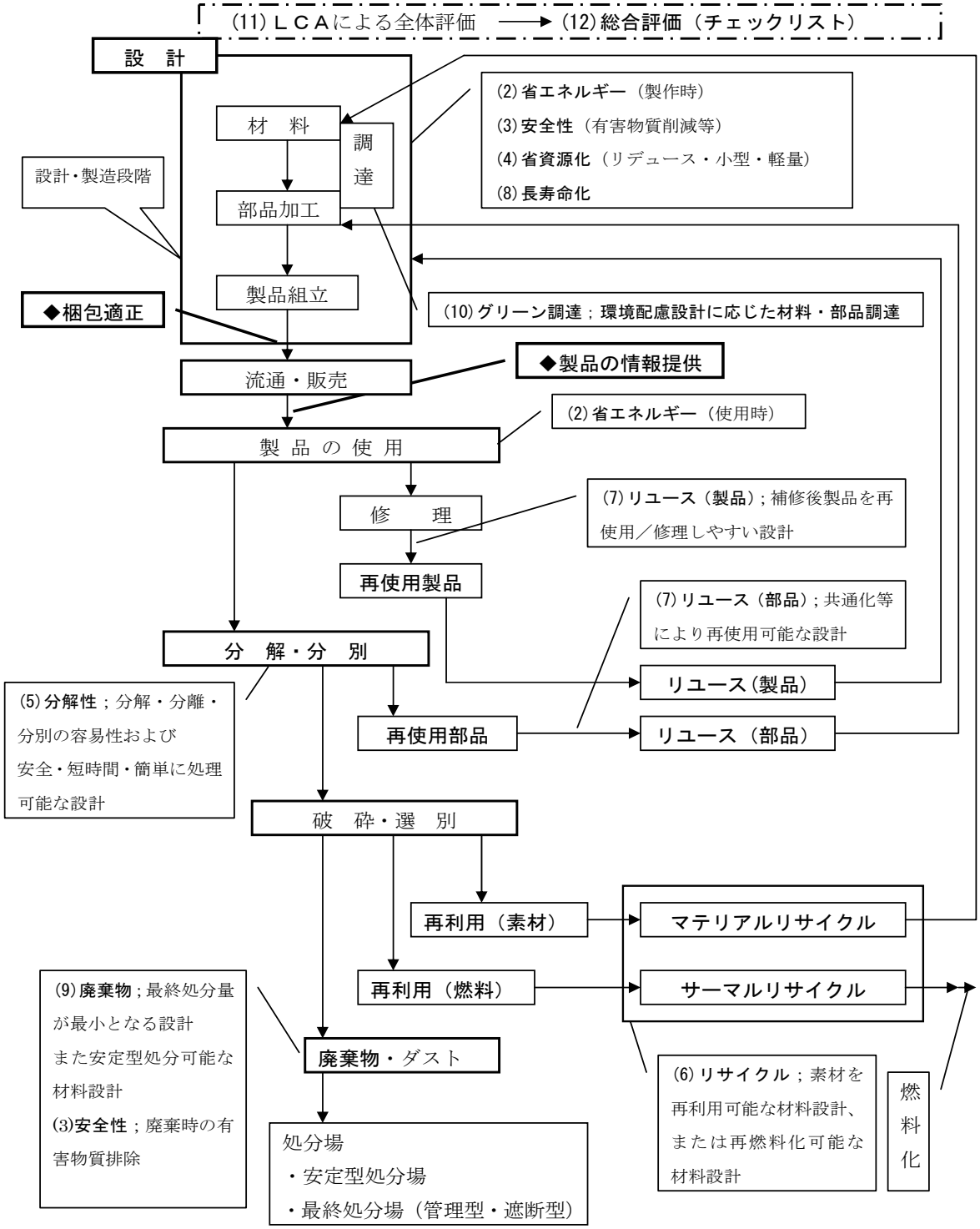


図２　製品のライフサイクルフローと環境適合性アセスメント項目

３．５．２　分解性向上の留意点

製品の環境負荷を減らすことは、環境に配慮した設計を行うことであり、環境に優しい製品となり、自社製品の競争力も強化できる。また、設計段階で製品のライフスタイルはほぼ決定されるため設計時の取組が必要となる。さらに、分解性が優れていることは、組立性も優れていることを意味し、製品組立時のコストダウンにつながることも見逃せない。

製品の環境負荷を減らすため、分解性を向上させる環境配慮設計として、リユース・リサイクル、最終処分がしやすいように分解・分離・分別時の処理の容易性、分解時間の短縮、使用する材料や種類を少なくする標準化、構造・機構をシンプルなスタイルにする。分解時に必要な工具類は少なく、標準工具を使用できるようにすること、また、容易で確実な分解作業を行うために、製品の分解手順書や分解性評価基準を示すことも適正な分解を可能とするのに必要である。これら製品設計時に配慮し分解性を向上させるための実現方法を**表５**に分解性の環境配慮設計手法として示す。

表5　設計段階での分解性（リユース・リサイクル、最終処分がしやすい）向上のための環境配慮設計手法

設計主項目	検討項目
(1) 分解しやすい構造設計 構造・機構をシンプルなスタイルとする。	①部品、ユニットを容易に分解できる構造とする。 ・各部品、ユニット毎にリユースを検討し、リユース可能な部品、ユニットについては、容易に製品から分離可能な構造とする。他の部品も同様にユニット毎に解体、分離できる構造とする。また部品の交換が容易にできること。 ②ユニット内及び部品内の材料統一 ・材料、部品類の標準化 金属類（筐体、ネジ等)やプラスチックなどは同一種類を使用する。 ③ハーネス類の結線 ・ケーブル類は半田付や圧着を避けコネクタ化する。 ・電送エネルギーの小さい信号などは、誘導、電波、光などによるワイヤレス、コネクタレス電送方式化とする。 ④接続の種類、締結数を削減する。 ・基板とケースを止めるビスを減らす。又は無くす。 ・インサート等分離しにくい構造を極力減らす。 ・接着剤、半田付けやロー付けの使用を削減する。 ・ネジ固定からフックによる引っ掛け構造とする。 ・分解時の取外すネジの色を変えて、他のネジと区別して作業性を向上させる。
(2) 異種材料の分別・分離が容易な構造設計	①金属 ・ロー付け、半田付け、接着、溶接、圧入等などでの異種材料の結合、糊付けなど接着剤などでの機械的な固定をしない。やむ得ない場合は、使用箇所の削減をする。 ・ネジを使用する場合は、できるだけ本数を減らしネジの種類、サイズを統一し、必要であれば分解時のネジは作業性向上のため色を変えるなどして区別する。

表５　設計段階での分解性（リユース・リサイクル、最終処分がしやすい）向上のための環境配慮設計手法（続き）

設計主項目	検討項目
(2) 異種材料の分別・分離が容易な構造設計	②プラスチック ・接着、溶着、インサートネジ、圧入等などでの異種材料の結合などをできるだけ避ける。やむ得ない場合は使用箇所の削減をする。 ・可能な限り、ネジの使用は避け、差込、スナップフィット（はめ込み式での締結）　等で分解が容易な方法で結合する。 ・ネジを使用する場合は、できるだけ本数を減らしネジの種類、サイズを統一し、必要であれば分解時のネジは作業性向上のため色を変えるなどして区別する。
(3) 分解処理時に容易な構造設計	①分解・分別のための表示 ・分解、分別する部位を、製品本体に明示していること。 ・解体手順を明示していること。 ・分解処理時の注意事項、有害部品、プラスチック製品の材質識別表示等明記していること。 ②有害物、危険物の取外しが容易で作業者にとって安全であること。 ・危険な工具や装置を使用しない。素手とかドライバやペンチ等の標準工具で分解できること。 ③運搬時や処理設備を使用する場合は、運搬、処理設備（運搬車、破砕装置、焼却炉等への損傷防止）に優しい構造のこと。 ④適当な箇所に意識的に破壊しやすい部分を作り分解しやすくしておく（ブレークポイント設計）。 ⑤新素材の活用 ・分解して自然（土）に還る生分解性樹脂や生分解性潤滑油の応用。
(4) 分解・分別工数の短縮化を配慮した構造設計	①分解・分別のための工具類の選択 ・一般的な工具（標準工具：プラスドライバ、スパナ、ニッパ、ペンチ等）で分解が可能なこと。マイナスドライバや六角レンチなどの工具での分解作業性は悪いので避けるようにすること。 ・分解時の必要工具数は最小となるようにすること。 ・専用工具を使用しないで分解できること。 ②分解性の良い結合、締結方法を採用した構造とし、また部品数、ネジ等の削減と統一化をして分解作業を容易にする。 ③分解に方向性（上から下、右から左など）があり一方向から作業ができる構造とする。 ④安全基準が定まっている製品（本質安全、防爆、圧力容器等）は、安全性と機能を第一とし、安全性、機能上許容される範囲内で分解性の容易化を検討すればよい。

３．５．３　分解性の評価基準

製品の分解を容易で確実な作業とするために、分解性を配慮して設計された製品の分解性評価基準を示すことで適正な分解が可能となるか判断ができる。

分解性評価は、従来製品や競合の同等製品との分解性の比較評価により定性的、定量

的な評価点で分解性改善を算出し分解性の向上を判定する。

評価表や評価内容、評価点の重み付けなどは、各メーカーの製品に合った自社スタイルで作成すれば活用しやすくなる。

分解性評価の具体例として社団法人 電子情報技術産業協会（JEITA)、財団法人 家電製品協会（家製協）及び他社 4 事例と分解容易性評価技術での出願事例などを事例集の**事例２**に紹介する。

３．６　長寿命化

３．６．１　長寿命化の定義

長寿命化製品とは、ISO 14021（JIS Q 14021）では、「耐久性の向上又は機能向上によって、使用期間を延長するように設計され、その結果、原料及び廃棄物の削減をもたらす製品」と定義されている。

また、長寿命化設計とは、「製品の設計・製造段階で製品の物理的寿命及び機能的寿命の長期化への配慮を行うもの」との定義もある。

３．６．２　長寿命化の留意点

(1) 製品の物理的寿命の長期化

故障率の減少、耐振や耐久性向上、発熱による劣化防止、耐圧向上、はんだ付け箇所削減等、製品自体の耐久性を高めることにより長寿命化をはかる。

(2) 製品の機能的寿命の長期化（アップグレード性の付加）

従来の意味での物理的長寿命化だけでなく、正常であるのに製品が廃棄されることを防ぐには、製品の陳腐化や性能の相対的低下を防ぎ「価値の寿命」を伸ばすための「アップグレード可能」が重要で、アップグレード設計を実施することも長寿命化の方法となる。

(3) 修理・保守の容易性による使用の長期化

製品の保守が容易にできるようにしたり、故障したときに容易に修理できるようにすることで製品使用期間の長期化をはかる。

３．６．３　長寿命化の評価基準

長寿命化は比較事項であるので下記のことに注意して評価しなければならない。

①自社の従来製品又は工程、他社の従来製品又は工程、等との比較で評価する。

②比較の方法は、公表された規格又は承認されている試験方法を用いる。

③比較の対象は、現在又は最近同じ市場にあって、同一あるいは他の生産者が供給する、類似の機能を持つ比較可能な製品に限定する。

④比較データの算出は、同一の測定単位を用いて数値化し、計算し、同一の機能単

位に基づき、適切な期間（例えば 12 ヶ月）で計算する。

⑤比較データは、百分率による場合、百分率の絶対値の差であらわすことが望ましい。

例えば、製品の寿命が、従来製品では 10 ヶ月で、新製品が 15 ヶ月の場合

$$\left\{(15\text{ ヶ月}-10\text{ ヶ月})\ /\ (10\text{ ヶ月})\right\} * 100\ =\ 50\ \%$$

この場合は、50%寿命が延びたといえる。

⑥測定されたデータが絶対値の場合は、その絶対値は相対的な改善として表すことが望ましい。

⑦相対値による表現と絶対値による表現とが混在する場合、混乱を招く恐れがあり、絶対値による差の表現と相対値による差の表現とは、明確に区別することが望ましい。

⑧製品に関連する改善と、包装に関連する改善は、個別に述べ、合計はしない。

⑨長寿命化が機能向上に基づく場合は、機能向上を達成するために必要な特定の情報を提供する。

また、機能向上性を利用可能とする社会基盤が整備されていなければならない。

⑩長寿命化が製品の耐久性に基づく場合は、長寿命化した期間又はその比率、更に測定値（例えば、破壊するまでの繰返し操作回数）又は長寿命化の理由を明記しなければならない。

⑪長寿命化の評価方法は、国際規格、国際的に受入可能で承認された規格（地域又は国内規格を含む）、産業界又は通商上で認められた方法の優先順位で実施する。また、平均長寿命化期間は適切な規格及び統計的手法に従って計算しなければならない。

事例３に、長寿命化の設計基準又はアセスメントの具体例を紹介する。

３．７　梱包適正

３．７．１　梱包適正の必要性

製品の梱包材は、製品の品質を維持して顧客に輸送する実用的な手段であるが、一旦用済みとなると、梱包材が廃棄物の発生源となる場合が多い。この廃棄物の発生を可能な限り抑えるために、梱包材の削減と可能な限りのリデュース、リユース及びリサイクル可能な素材を選択して使用する。

例えば、一般的に梱包材の構成素材の多くは、段ボール、紙系や木材系である。梱包材を削減することは、紙の削減につながる。製品の品質を維持しながら梱包の簡素化や減量化、梱包材の再利用や通い箱化などの採用で、資源の有効活用と地球温暖化防止にも有効である。

また、近年、環境保全や安全性の面から、梱包の素材や副資材（接着剤、塗料や顔料など）に含まれる有害化学物質の使用禁止や抑制が、ますます厳しくなる傾向にある。使用禁止の有害物質として、オゾン層破壊物質、RoHS 指令対象の規制 6 物質及び顧客指定の禁止物質などがある。

３．７．２　梱包適正の留意点

梱包材を適正に使用する為には、環境に配慮した梱包設計の実践が必要である。

以下に梱包設計時の留意点を示す。

(1) 梱包材の減量化、減容化、簡素化、無包装化や通い箱化されているか

使用済みの梱包材の寸法を小さく、または細かく分割できるよう簡素化を図るとともに、無包装化や通い箱化を推進する必要がある。

(2) 再資源化が可能であるか

再資源化しやすいように複合材料の使用削減、材料の共通化を図る必要がある。複合材料が使用されている場合には、素材ごとに分離できること。

(3) 有害性や有毒性物質を含有していないか

適正処理、リサイクルの障害となる物質が使用されていないこと。

(4) 梱包材に表示がされているか

梱包材には法令に基づく表示が適正になされていて、適正処置が容易であること。

(5) 再生資源が使用されているか

再生資源を利用した梱包材が使用されていること。

３．８　情報提供

３．８．１　情報提供の目的

(1) 一般

環境に配慮した製品の環境情報をユーザーはじめ関係者に的確に伝えることは、製品の機能・性能を十分発揮させるためとともに、省エネやリサイクル等の製品のライフサイクルにおける環境配慮活動のために必要欠くべからざるものである。

製品の購入から使用、廃棄に係わる全ての関係者にとり、製品購入時の選択基準とする指標や、リサイクルのための部品の材質に関する表示、廃棄処分の方法及び有害物質を含んでいないことを示す表示など、環境情報の提供は 3R 政策及び資源有効利用の促進につながる重要なキーワードである。

(2) 法制度上の必要性

a) **表６**に内容を要約した各種の法律等においても、事業者は製品等の情報提供に努めることが定められている。

表６　各種の法律等

法	条	内　容
循環型社会形成推進基本法	20条	事業者がその事業活動に係わる製品、容器等の循環的利用が行われるために必要な材質、成分、処分の方法その他の 情報を事業者、国民等に提供するように国が必要な措置を講ずること。
グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）	12条	事業者が購入者に対し、製品等に係わる環境への負荷の把握のため必要な情報を適切な方法により提供するよう努めるものとする。
	14条	国は、環境物品等への需要の転換に資するため、前2条に規定する者が行う情報の提供に関する状況について整理及び分析を行い、その結果を提供するものとする。
環境配慮促進法（環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律）	12条	事業者が製品等に係わる環境への負荷の低減に関する情報の提供に努めること。
	13条	国は国民が製品等の利用に当たって環境情報を利用することを促進するために必要な措置を講ずること。
消費者基本法	15条	国は、消費者が商品の購入に際し、その選択を誤ることがないようにするため、品質等に関する広告その他の表示に関する制度を整備するなど必要な施策を講ずるものとする。
パーソナルコンピューターの製造等の事業を行う者の再生資源または再生部品の利用に関する判断基準となるべき事項を定める省令（パソコンの他に、家電等7製品それぞれ有り）	9条	製造事業者はパソコンに係わる再生資源または再生部品の利用を促進するため、部品等に含有される有害物質の種類及び含有率に関する情報の提供を行うものとする。情報の提供はJIS C 0950による。 （なお計量機器に関しては対象とされていないものの、同等の環境情報の提供が必要と考えられる。）

b)「公正取引委員会が景品表示法第２条第２項で規定する表示」に関連する環境表示

景品表示法第２条第２項で規定する表示とは、顧客を誘引するための手段として、事業者が自己の提供する商品又は役務の取引に関する事項について行う広告その他の表示であって、次に掲げるものをいい、環境省の環境表示ガイドラインでは、消費者に対する不当な環境表示（虚偽、誇張等）を排するべく、これらに環境表示を含めている。

一　商品、容器又は包装による広告その他の表示及びこれらに添付した物による広告その他の表示 二　見本、チラシ、パンフレット、説明書面その他これらに類似する物による広告その他の表示（ダイレクトメール、ファクシミリ等によるものを含む。）及び口頭による広告その他の表示（電話によるものを含む。） 三　ポスター、看板（プラカード及び建物、電車、自動車等に記載されたものを含む。）、ネオン・サイン、アドバルーン、その他これらに類似する物による広告及び陳列物又は実演による広告 四　新聞紙、雑誌その他の出版物、放送（有線電気通信設備又は拡声機による放送を含む。）、映写、演劇又は電光による広告 五　情報処理の用に供する機器による広告その他の表示（インターネット、パソコン通信等によるものを含む。）

３．８．２　情報提供の留意点

環境情報の提供にあたっては、(1) 環境情報の内容、(2) 環境情報の伝達手段及び(3) 誰に対する情報提供なのか、などについて考慮し、また製品の種別や客先の要求に応じてそれらを適宜組み合わせて、適切な手段で提供することが必要である。それらについて以下に留意点を示す。

(1) 環境情報の内容は適切か

以下に示す各種の情報のうち、必要な情報が提供されているか

①省エネに関する情報：消費電力、二酸化炭素排出量、冷媒・断熱材の使用状況など

②安全性に関する情報：有害物質の含有情報など

③省資源化に関する情報：使用されている希少材料等に関する情報など

④リユース・リサイクルに関する情報:再生素材、再生部品の使用状況や分別排出、分別収集のための材料情報など

⑤分解性に関する情報：分解方法などを示す情報など

⑥長期使用に関する情報：保守・修理などの長期使用に役立つ情報など

⑦梱包に関する情報：梱包材料に関する情報など

⑧環境影響評価に関する情報：LCA 解析データなど

⑨グリーン調達に関する情報：グリーン調達状況など

(2) 環境情報の伝達手段は適切か

以下に示す伝達手段から適切な方法が選ばれているか

①カタログ、チラシに記載

②取扱説明書に記載

③製品に表示（ラベル、マーク等）

④web、HP で提供

⑤環境報告書（CSR 報告書）に記載　など

(3) 情報提供の相手を考慮した内容、表現、手段になっているか

情報提供の相手先は、①販売店・流通業者、②エンドユーザー（使用者）、または、③修理業者・リサイクル業者・廃棄物処理業者　などを考慮する必要がある。

なお具体的には、解りやすい表示、また定義が明確な表示であることが最優先で求められ、視覚による簡単な絵表示などが一般的である。

３．８．３　情報提供の評価基準

情報提供性の評価は、必要な情報が、必要な時期に、適切な方法で、必要な受け手に届けるために提供・発信（表示など）されているかによる。

また、情報提供の方法や表現方法は、受け手に理解されるものであり、さらに認知されたものでなければならない。以下にその必要な要件を示す。

(1) 適切な環境情報の要件

①正確な情報であるか

②消費者に誤解を与えない内容及び表示であるか

③あいまい又は抽象的な表現でないか

④虚偽や誇張といった不当な表示をしていないか

⑤表示の信頼性や透明性が確保できているか

⑥表示の内容について検証できるか　など

(2) 国際標準への準拠

EU をはじめ各地域や国々で、環境表示に関する要求事項が示されている。

また、ISO（国際標準化機構）においても、環境表示に関する国際規格として「環境ラベル及び宣言 ISO 14020（JIS Q 14020）：一般的原則」が発行され、そのシリーズ規格のなかで、次の 3 種類が提示されている。

a) 環境ラベル　タイプⅠ　ISO 14024（JIS Q 14024）

第三者認証に基づくもので、製品分類や判定基準を実施機関が決めており、事業者の申請に基づいて審査され、マークの使用が許可される。ドイツのブルーエンジェル、日本のエコマークがタイプⅠであり、エコマーク使用許可商品は数千にのぼっている。

2) 環境ラベル　タイプⅡ　ISO 14021（JIS Q 14021）

事業者の自己宣言による環境ラベルであり、第三者の判断が加わらない。そのため、このタイプの環境ラベルが信頼できるかどうかは、環境主張をする企業と消費者の間で直接に主張を確認することになる。

環境ラベル　タイプⅡは、省エネ率、リサイクル率、環境安全性などに関する自主基準を設定し、これを満たした商品に独自のラベルをつける、といったケースが多い。

3）環境ラベル　タイプⅢ　ISO 14025（JIS Q 14025）

定量的な製品環境負荷データを LCA 手法を用いて表示するもので、合格や不合格の判断はなされず、判断は消費者に委ねられる。日本では、環境ラベル　タイプⅢは産業環境管理協会等が認定を実施し、産業環境管理協会ではエコリーフという名称で認定製品を公開しており、現在 440 件以上が認定・公開されている。

解説 8.2 に、LCA と環境ラベルについて記述する。

環境情報は、環境に配慮された製品の購入に際して重要な判断材料を示すため、その意義と責任は大きく、少なくとも共通のルールに従うことが重要である。したがって表示を行う事業者は、国際標準である ISO 14020（JIS Q 14020）及び ISO 14021（JIS Q 14021）に準拠した表示とすることが必要である。

事例 4 に、情報提供の実施例として、マーク、ラベル、材料表示の記号及び製品の情報提供性を確認するチェックシートを紹介する。

４．環境配慮を支える項目

４．１　グリーン調達

４．１．１　グリーン調達の基本

企業が製品に使用する部品、ユニットや資材など（以下、物資と総称する）を調達する際、従来の調達基準「品質、コスト、納期」に加えて「環境配慮」を必須の調達条件として対応することをいう。

これらの物資を調達する場合には、「環境に配慮した活動を行っている調達先（供給者）」から、「環境負荷の小さい物資など」を購入することが推奨される。そのためには、自社の調達部門と調達先とが一体となった環境マネジメントシステムの構築を目指すことが必要である。

近年、多くの企業が自社のホームページで、グリーン調達を重要管理事項として位置付けている。環境に配慮した製品・サービスの提供に当っては、環境負荷の少ない物資の調達、すなわちグリーン調達が不可欠である。また、自社固有の「グリーン調達基準」等を策定し、環境に配慮した物資の調達を行っている。法規制などの遵守の観点では、欧州の ELV 指令、欧州包装及び包装廃棄物指令、REACH 規則、RoHS 指令、J-Moss、中国版 RoHS 指令を初めとした製品含有化学物質関連法規制などが世界的に拡大適用される傾向にあり、益々その重要性が増している。

環境共生時代における企業の競争力強化は、品質、コスト、納期の管理だけでなく、いかに環境に配慮出来るかが、企業の社会的責任を果たす面からも重要な継続的改善のテーマである。

グリーン調達の計画策定当たっては、次の①～③を考慮に入れことが推奨される。

①グリーン調達の基準は企業により異なるが、部品や材料などの化学物質データの

提示と、「ISO14001（環境マネジメントシステム)」の構築などの環境管理システムの導入を求める。

②化学物質データが膨大な場合は、専用ネットワークを設けて電子情報として管理する。

③環境配慮型の物資が通常のものより割高な場合、製品の市場競争力を勘案の上、グリーン調達基準を設ける。

４．１．２　グリーン調達の実践

グリーン調達の実践に当たり、特に配慮すべき事項を以下に示す。

(1) 調達先の企業における環境負荷低減活動の実態調査

調達先(供給者)側と協同でグリーン調達システムを構築する精神で情報提供や出張監査や指導を行う。

この場合に使用される「取引先調査票」の一例を**表８**に示す。

表８　取引先調査票の一例

年　月　日

お取引先調査票

	会社名
	部署名および役職
	氏名　印
	住所
以下のすべての質問事項にご回答いたします。	電話番号
（製造業だけでなく、販売業のお取引先様も１－１～１－４にご回答ください。該当するところの□にチェックを入れ、右上の欄もお取引先がご記入下さい。）	FAX番号
	E-mail
	納入区分　原材料・部品　用度品・設備
	取引先コード

１－１　製品含有化学物質管理体制に関する自己適合宣言 （自己適合宣言については、グリーン調達調査共通化協議会の次のWebサイトをご覧下さい。　http://210.254.73/jeita_eps/green/green8.htm　）
□　自己適合宣言をしている。　宣言日　年　月　日 自己適合宣言をしている場合は、自己適合宣言書の写しをご提出ください。 １－２、１－３の回答は不要です。
□　自己適合宣言を計画している。　宣言予定　年　月頃
□　自己適合宣言を計画していない。

１－２　環境マネジメントシステムの認証取得
□　ISO14001またはKESなどの第三者機関の認証取得をしている。 認証の種類：　取得日　年　月　日
□　ISO14001またはKESなどの第三者機関の認証取得を計画している。 認証の種類：　取得予定　年　月頃
□　ISO14001またはKESなどの第三者機関の認証取得を計画していない。

表８　取引先調査票の一例（続き）

１－３　含有化学物質に関わる品質保障体制の構築		
①	製造から出荷まで、全ての工程、または、販売業のお取引様においても部品受注から納品までの工程において、有害化学物質を含有する部品・製品を作らない、または、販売しない品質保証体制を構築し、常に維持向上に努めていますか？ ＊構築を計画中の場合は、構築予定時期をご記入下さい。	□　いる □　いない 年　　月頃
②	含有化学物質の管理体制において、上記①の各工程におけるそれぞれの責任者が決まっていますか？	□　いる □　いない
③	使用する部材の化学物質含有情報を必要な時期に入手し、その情報管理・情報提供を含めて含有物質調査に協力することができていますか？	□　いる □　いない
④	禁止物質含有品などの混入防止策としてロット識別管理や納入先において識別が可能な方法、およびお取引先様が含有品の追跡を可能にする出荷履歴管理体制が構築できていますか？	□　いる □　いない
⑤	有害化学物質に関する教育・啓発を従業員、および関連する業務従事者に対して行っていますか？	□　いる □　いない
⑥	含有化学物質に関わる品質保証体制に関して、関連する書類を整備していますか？ ＊書類がある場合は、別添にて書類の写しをご提出下さい。	□　いる □　いない

１－４　環境負荷低減への取り組み		
①	省資源 従来品より減量化、小型化、長寿命化することを図っていますか？	□　いる □　いない □　対象外
②	再使用 再生資源の積極的利用や部品の再使用を図っていますか？	□　いる □　いない □　対象外
③	リサイクル 回収を容易にするため、リサイクル材料の統一を図り、プラスチックの識別表示をしていますか？	□　いる □　いない □　対象外
④	省エネルギー 従来品より待機時、使用時のエネルギーを減少させるとともに、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」を遵守する取り組みをしていますか？	□　いる □　いない □　対象外
⑤	自主規制 製品のアセスメント（製品が環境に与える影響を事前評価する）の取り組みがあり、実施していますか？	□　いる □　いない □　対象外
⑥	廃棄物 有害物質の情報提供を行い、廃棄物の適正処理を行っていますか？	□　いる □　いない □　対象外
⑦	物流 環境に配慮した輸送方法（鉄道輸送、低公害車の採用）や効率化（共同配送）、梱包材の再利用・リサイクルに取り組んでいますか？	□　いる □　いない □　対象外
⑧	環境ラベル エコラベルやJ-Mossグリーンマーク等の環境ラベル表示を行っていますか？	□　いる □　いない □　対象外

(2) 実効性のあるグリーン調達

企業が独自に設定して調達先に求めるグリーン認定が多くなる傾向にある。「グリーン認定」を取得した取引先から優先的に調達することで、世界的に拡大している化学物質規制への対応を図っている。具体的には、「調査票」を使って取引先の環境への取組み情報を調査し、認定基準を満たしている取引先に「グリーン認定証」な

どを発行するシステムを採用する企業が多くなっている。一方、認定基準に達しない取引先には、グリーン調達に関する説明会を実施し、環境への取組みを強化して貰う支援も実施している。

(3) 有害化学物質などの検証

調達先に有害物質等に関するデータの提供を求めるケースには、次の様なものがある。

①第３者の分析専門機関の分析データ

②調達先による分析データ

③非含有保証書

非含有保証書の例を**表９**に示す。

④文献等に準拠するデータ（規格等による基準値等のデータを含む）

(注) 上記①～④の場合には、顧客の要求によって、自社での再分析又は専門分析機関による分析が必要になる場合がある。

４．１．３　物資調達時の配慮事項

調達にあたって配慮すべき主な項目を以下に示す。

(1) 省資源型の物資（部品、ユニットや資材など）

再生原材料やリサイクルが容易な原材料を使用するとともに、原材料の量や種類や少ないこと。

(2) 有害化学物質等の使用抑制

有害化学物質等の使用が管理ランクに応じて禁止、削減や回避又は削減管理されていること。

(3) 3R と再生のし易さ

可能な限り 3R が考慮され、合せてリユースが可能な設計がされていること。または、素材ごとに分離・分解・分別などリサイクルが容易な設計・表示がなされていること。

(4) 耐久性

耐用年数が長く、長期使用が可能なこと。

(5) 梱包材

有害化学物質を含まず、梱包材の使用量が少なく、リユース・リサイクルが可能なこと。

(6) 省エネルギー

製造段階、使用段階でのエネルギー消費量が少ないこと。

(7) 廃棄処理等の負荷軽減

焼却処分や埋立処分の際の環境への負荷が小さくなる様、分解性素材の使用や有害化学物質排出の回避などがなされていること。

表９　非含有保証書の一例

年　　月　　日

御中

納入調達品の含有化学物質に関する

非　含　有　保　証　書

会　社　名：
回答責任者：　　印

貴社に納入する下記において、貴社要求の化学物質の含有濃度が、下記のとおりであることを保証致します。

記

(1) 対象製品・部品・原材料等
製品番号：
製 品 名：
図　　番：

(2) 対象化学物質としきい値

①カドミウム(Cd)	100ppm以下
②鉛(Pb) ③水銀(Hg)　④六価ｸﾛﾑ（Cr^{6+}）　⑤PBB ⑥PBDE	それぞれ1000ppm以下

《しきい値の考え方》
a)しきい値測定の分母は、均質材料（同一素材）の質量とする。
ただし複合材料等は、下記に準拠する。
ｉ）化合物、ｱﾛｲ、合金などは、均質材料と定義する。
ⅱ）塗料、接着剤、インク、ペースト等の原材料については、それぞれの想定される使用方法によって最終的に形成されるもの（例：塗料、接着剤においては乾燥硬化後の状態）を均質材料と定義する。
ⅲ）塗装、印刷及びめっきなどのシングルあるいはマルチレイヤ層については、それぞれの単一層を均質材料と定義する。
b)しきい値測定の分子は、下記のとおりとする。
ｉ）Cd、 Pb、Cr^{6+}、Hg はその金属元素の質量を分子とする。
ⅱ）PBB、PBDE については、PBB、PBDE の質量を分子とする。
c)RoHS 指令における適用除外項目を含む。（下記参照）

(3)　RoHS 指令における適用除外項目
カテゴリ９．監視及び制御機器

(4)測定方法
１）材質構成による規格から判断　　２）蛍光X線による分析

本件における弊社担当窓口：部 署 名
氏　　名
電話番号

４．２　製造

環境配慮設計は製品の部材や機能面での環境配慮だけではなく、製造の過程における環境負荷を最小化する事が求められる。製造の過程における環境負荷とは以下の 4 項目が考えられる。

なお、カッコ内はその項目に対する環境配慮である。

①エネルギーの使用（エネルギー使用の最小化）

②化学物質の使用（化学物質排出の最小化）

③資材の投入（廃棄物の最小化）

④生産プロセス（生産ラインの最小化）

これら 4 項目の環境負荷を極力抑えるためには、環境負荷の大きい製造設備を見直すことが最も効果的であると思われる。本項では、環境配慮製造設備（4.2.1）、生産プロセス（4.2.2）、受入れ検査設備（4.2.3）、サプライチェーン管理（4.2.4）という 4 つの製造にまつわる環境配慮について記述する。

４．２．１　環境配慮製造設備

(1) 製造設備の選択区分

企業の経営資源の事情と環境方針によって、環境配慮製品の製造設備は次の①～③の選択となる。

①従来の設備で対応する。

②従来の設備に加えて一部新設備を導入する。

③新規に設備を導入する。

新規に設備を導入する場合の環境配慮事項とそのチェック事項及び配慮例を事例に記述する。

なお、これらの配慮事項は、必要に応じて選択して活用することを推奨する。また、必要に応じて①、②の場合にも準用することが可能である。

(2) 設備購入

設備を購入する為の仕様の決定に先立って、種別、装置導入のプロセスの特性、予算、納期、要求態度（設置場所を取り巻く環境を考慮する）に応じて、事例に記述した「設備の環境配慮事項」を考慮に入れて、自社の実情に最も相応しい製造設備を選定することが望ましい。

４．２．２　生産プロセス

生産ラインを最小化する事によりラインそのものの省エネに加え、その副産物として生産ラインの附随設備である空調やエアコンプレッサーなどの省エネを図ることができる。最小化する施策については、VE（Value Engineering）／VA（Value Analyze）

活動又はIE（Industrial Engineering）活動等がある。

これらの生産技術は、製造最適化を目標とした製造技術や工程自体の見直し、及び作業者の日々の改善活動が基本である。これらの活動にあたっては、自社の実情に合わせて資材や化学物質、エネルギー等の削減目標値を設定し、PDCAサイクルに当てはめて行うことが望ましい。

事例 5.2 に、設備の環境配慮に関する留意点を紹介する。

４．２．３　受入れ検査設備

生産が開始されて、購入する材料や部品は、自社で定義した有害物質含有量についての環境設計基準が守られているかを受入れ検査する必要がある。受入れ検査は、数値測定より合否判定のみであり、また非破壊検査、簡単な方法、低コストであることが肝要である。

また、受入れ検査及びそれと同等の位置づけである出荷検査は、蛍光X線分析装置などにより分析が可能である。

解説 6.1 にRoH指令/ELV指令総合判定フローを示すとともに、**解説** 6.2 に主な受入れ検査装置の名称とその特徴を紹介する。

４．２．４　サプライチェーン管理

製品は、数多くの企業から部品や材料を調達する連鎖（サプライチェーン）となっており、最終的にセットメーカーが責任を負うことになる。そのため、サプライチェーンをいかに管理するかが大きな課題になっている。

全ての必要部材に対して一点々々受入れ検査を行うことは、時間的、コスト的に非効率であるため、各企業は供給者側と共同でグリーン調達システムを構築する傾向にある。

しかし、有害物質の含有情報は、測定方法によりその信頼性並びに検出下限が異なるので、標準化が求められている。よって、公開する情報は、測定値だけでなく測定方法やサンプリング情報などを含めて公開する必要がある。

４．３　廃棄物の削減と適正処理

廃棄物削減の究極の目標は、3.3.1　リデュース、3.4　リユース・リサイクルで触れたそれぞれの目的と留意点に着目して、廃棄物発生を限りなく零に近づけることである。

しかしながら、現状では、環境対応技術や市場および企業を取巻く環境の限界などによって、廃棄物零に向けての企業活動が制約を受ける場合が多い。このため、発生する廃棄物の順法処理が極めて重要になっている。

まず、廃棄物の一般的通念では、「不要になり廃棄の対象となった物及び既に廃棄された物」であるが、廃棄物処理法では、「粗大ごみ・・・その他の汚物又は不要物であ

って、固形状または、液状のもの」(同法 2 条 1 項)とされている。不要物という概念については、占有者が自ら利用し又は他人に有償で売却することができないため不要になった物をいい、これに該当するか否かは占有者の意思、その性状等を総合的に勘案して判断するものとされている。

なお、廃棄物処理法においては、所有者の意思ではなく、占有者、即ち事実上これを保管・保持する者の主観が注目されている。

いずれにせよ、廃棄物の処理については、各種の法令の厳格な適用を受けるので、順法の精神が求められる。

解説 7.に詳細を記述する。

４．４　Life Cycle Assessment（LCA）

４．４．１　LCA（Life Cycle Assessment）とは

地球環境問題や資源枯渇の深刻化により、これまでの大量生産、大量消費、大量廃棄の社会システムを見直して、持続可能型社会への移行が求められている。持続可能型社会形成には CO_2 削減、省資源、廃棄物削減、リサイクルなどが必要であり、製品、サービスさらに社会システムそのものをどのようにするかの検討を行わねばならず、そのために LCA は開発された。

LCA は、システム分析の手法であり、たとえば工業製品等が環境や資源などへ与える負荷について、原料調達、製造、運搬、使用、廃棄、リサイクルに至るライフサイクル全体にわたって定量的に評価するものである。（LCA が、ゆりかごから墓場までと言われる所以）従って、製品、サービスなどから波及する環境への影響をライフサイクルの各段階で負荷の要素ごとに定量的に明らかにすることで、環境負荷低減方策の検討に利用することができる。

４．４．２　LCA の手順

LCA は、1）インベントリー分析、2）インパクト評価、3）解釈、の３つの手順により構成されている。

(1) インベントリー分析（Life Cycle Inventory Analysis）

LCA の中で最も重要な位置を占めているのがインベントリー分析である。インベントリー分析は、製品やサービス等をライフサイクル全体で考え、各段階で投入されるエネルギー、資源と排出物を定量的に把握する。インベントリー分析は、積み上げ方式と、産業連関表を用いる方法がある。

積み上げ方式は、たとえばある製品を構成する部品、組立品ごとにインプット：鉄..g、銅..g、電力..KWh など、アウトプット：CO_2、NOX、廃棄物等々を算出する。この方式は目的、製品の特性により細分化していくことが可能であるが、正確な環境負荷

値をすべての単位プロセスについて求めねばならず多大な労力がかかる欠点がある。しかしながら、積み上げ方式は最も正確な評価を行うことができる手法であり、欧米で主流となっており、とくにヨーロッパではLCAと言えば積み上げ方式を指す。

もう一つの方法が産業連関表を用いる方法である。日本の産業連関表は、国内の特定の1年について財貨、サービスの産業部門間の取引金額を表にしたもので、産業関連表を構成する逆行列係数表を用いることで各産業部門で、生産物を1単位生産するときに発生するエネルギーや物質量を求めることができる。しかしながら、この方法は、データが5年毎と古く、一般消費財などへの財・サービスの提供以降の使用段階、処分段階のデータも得られず、さらに同じ産業部門に属する企業Aと企業Bの製品を比較することは基本的にできないなどの問題点ある。

このような理由から、製品はあくまで積み上げ方式で評価し、産業連関法は予備評価、補助的利用にとどめるのが望ましい。

(2) インパクト評価（Life Cycle Impact Analysis）

次の手順であるインパクト評価では、地球温暖化、オゾン層破壊等の環境影響や資源枯渇、人間毒性等への影響を客観的に定量化する。インパクト評価では、対象とする製品、サービスが環境影響領域ごとにどれだけの負荷を与えるかを定量的に求める。環境影響領域は、資源枯渇、地球温暖化、オゾン層破壊、富栄養化、酸性化、人間毒性、生態毒性、海洋汚染などが提案されており、インベントリー分析で求めた排出物を物質ごとに集計し、どの領域に属するかを割り振り、それぞれの影響度を定量化する。定量化するために、たとえば地球温暖化の領域では、CO_2 や CH_4 等の排出物質を CO_2 に換算するなどの手法がとられている。

なお、LCA 分析作業用のソフトウエアについて、産業環境管理協会、各工業会、家電メーカーの一部で市販されており、物質重量、化学物質、輸送距離、電力使用量などを部品、組立品単位で投入することでインベントリー分析、インパクト評価を行ってくれる。

(3) 解釈

LCAでインベントリー分析やインパクト評価の結果がでたら、LCAの目的（事業、商品の改廃による事業戦略、環境負荷低減商品の創出、環境性能で他社製品を差別化、あるいはEuPのように製品のエネルギー性能を求められる規制対応等々）と照らし、何が分かったか、重要な検討対象は何か、改善策はどうするか等々考えることが必要である。

LCAはあくまで手法に過ぎず、LCAの結果をどう解釈し、どう活かすかが最も重要である。

解説 8.1 に、LCAの応用について、LCAの実例を事例6に記述する。

４．４．３　LCA に関する国際標準規格

LCA は、すでに国際標準規格も発行されている。1997 年に LCA の原則及び枠組みを規定する ISO 14040（JIS Q 14040）が発行し、ISO（国際標準化機構）に基づいた製品やサービスの環境側面の把握・評価が進められてきた。この中で、LCA 実施の枠組みを 1）目的と範囲の設定、2）インベントリー分析、3）インパクト評価、4）解釈の４つで構成し、製品の環境側面を考慮した設計や生産工程の改善による環境負荷削減の評価などに使われている。

この他に、LCA に関して以下の規格や報告が発行されている。

ISO 14041（JIS Q 14041）　インベントリー分析
ISO 14042（JIS Q 14042）　ライフサイクル環境影響評価
ISO 14043（JIS Q 14043）　ライフサイクル解釈
ISO 14048（TS Q 009）　データ様式
TR 14047　環境影響評価　事例
TR 14049（TR Q 0004）　インベントリー分析　事例

５．総合評価

５．１　製品アセスメントの定義

「製品アセスメント」とは、対象製品による環境への影響を低減することを最終的な目的として、材料・部品の調達から製品廃棄に至るまでの全ての段階における環境への影響を想定して、その影響を改善するために必要な対策がとられているか否かを評価（アセスメント）することをいう。

また、ここでの「製品アセスメント」は、環境側面（地球環境、地域環境に影響を及ぼす組織の活動、製品及びサービスの要素を示す）に限定する環境に対する製品評価である。

５．２　評価項目

(1) 省エネルギー

・製品の省エネ化
・製造工程における省エネ化
・使用段階における省エネ化

(2) 安全性

・製品に含まれる有害物質の禁止・削減・管理
・製造工程で使用される有害物質の禁止・削減・管理
・使用段階における安全性
・リサイクル段階における安全性・環境保全性

(3) 省資源化

・小型化・軽量化

・原材料調達の容易性

・製造時の省資源化

・据付・輸送時の省資源化

・使用・修理時の省資源化

(4) リユース、リサイクル

・再資源化可能な原材料・部品の使用

・再生部品の製造時の使用

・再生部品の保守・修理時の使用

・リユース率

(5) 分解性

・分解性

・部品の材料分別

・材料の分別性

・材料名の表示

(6) 長寿命化

・製品の耐久性向上

・部品・材料の耐久性向上

・保守・修理の可能性・容易性向上

(7) 梱包適正

・包装の減量化・減容化・簡素化・無包装化・通い箱化

・再資源化の可能性

・有毒性・有害性

・梱包材の表示

・再生資源の使用

(8) 情報提供

・情報提供対照者の明確化

・容器包装の分別排出・分別収集促進のための情報提供

・長期使用のための情報提供

・製品廃棄時の注意事項に係わる情報提供

・収集・運搬に係わる情報提供

・リサイクル・廃棄物処理に係わる情報提供

・情報の適正化

５．３　評価基準

(1) 絶対評価

RoHS 指令等の守らなければならない数値が明確になっているものについては数値による絶対評価が必要となる。

(2) 相対評価

絶対評価が難しい省エネ化、分解性等については自社の従来製品あるいは他社製品との比較において評価を行う。

５．４　評価方法

評価方法は各社の方法において実施することとなるが、評価基準を明確にし、ランク付けすることにより評価を数値化することが望ましい。

また、評価方法には設計者自身による自己評価と第三者（例えば環境管理部門）による評価があるが、できれば併用することが望ましい。

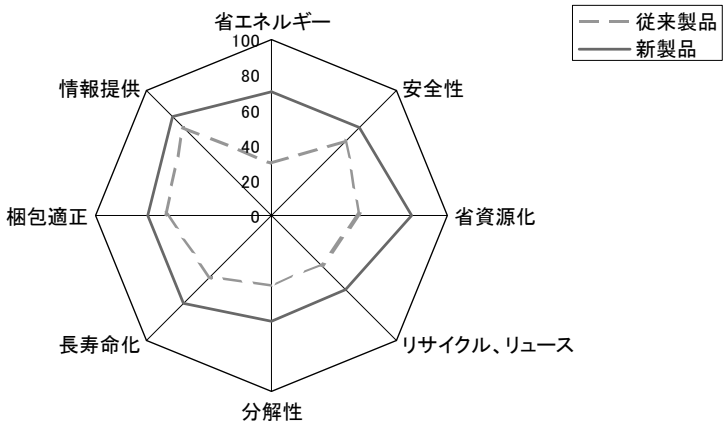
(1) 項目別採点

項目別評価の採点は下記の式により求める。

$$\text{評価項目別評点} = \frac{\Sigma\text{実施した評点の得点（x 重み）}}{\Sigma\text{実施した評点の理論点（x 重み）}} \times 100$$

(2) レーダーチャートによる評価

環境評価項目毎に評価した結果は、下記の例のようにレーダーチャートを用いて図式化すると、著しく得点の低い項目の有無や、製品の特性に応じて重複すべき項目の満足度を明示する。



５．５　評価の実施時期

評価の時期については、可能な限り前倒しにて行うことが望ましいが、遅くとも下記の二段階の時期に行うことが望ましい。

①試作図面作成又はデザインレビュー時（試作品発注前）に設計者が自己評価。

②量産前のデザインレビュー時に設計者以外の第三者（例えば環境管理部門）が評価。

解　説　目　次

１．省エネルギー……39
１．１　トップランナー基準 ……39
１．２　省エネラベリング制度 ……39
１．３　省エネルギーのポイント ……40
１．３．１　製品のライフサイクル ……40
１．３．２　製品個々の省エネ設計 ……40
１．３．３　製造時、客先使用時の省エネ ……40
１．３．４　評価……40
１．４　省エネ製品の重要性 ……41
２．安全性……41
３．省資源……42
３．１　レアメタル（希少金属）の状況 ……42
３．２　元素戦略プロジェクト、希少金属代替材料開発プロジェクト ……43
３．２．１　元素戦略プロジェクト ……43
３．２．２　希少金属代替材料開発プロジェクト ……44
４．分解性……44
４．１　WEEE 指令対応分別ガイド……44
４．１．１　WEEE 指令対応分別ガイド作成目的 ……44
４．１．２　作成にあたっての注意事項 ……44
４．１．３　作成手順……44
５．グリーン調達……45
５．１　グリーン調達回答ツール ……45
６．製造……46
６．１　RoHS 指令物質の総合判定フロー……46
６．２　受入れ検査設備……51
７．廃棄物の削減と適正管理 ……53
７．１　排出物の適正管理 ……53
７．２　排出物適正処理に関する法律的視点の要点 ……54
７．２．１　循環型社会形成推進基本法 ……55
７．２．２　廃棄物処理法理解の基礎 ……55
７．２．３　顧客サービスに伴う排出物適正処理に関する法律的要点 ……56
８．Life Cycle Assessment（LCA） ……58
８．１　LCA の応用 ……58
８．２　LCA と環境ラベル ……58

解　　説

１．省エネルギー（本文の 3.1）

１．１　トップランナー基準

トップランナー基準は、「エネルギー多消費機器（自動車、電気機器等）のうち省エネ法でしているものの省エネ基準を、各々の機器において基準設定時に商品化されている商品のうちもっとも省エネ性能が優れている機器の性能以上に設定する」というものである。

省エネ法トップランナー基準の目標基準の達成・未達成の判断基準

(1) 達成・未達成の判断は区分ごとに行う。

(2) ある機種（品名及び形式）がいずれの区分に属するかを判断し、一機種毎に、①出荷台数 ②１台当たりのエネルギー消費効率を調査する。

(3) ①と②の積「総エネルギー消費効率」を求める。

(4) 一機種毎に、③受信機型サイズを用い、計算式より「基準エネルギー消費効率」（④）を求める。

(5) ①と④の積「機種毎の総基準エネルギー消費効率」を求める。

(6) この区分における出荷台数の合計（⑤）、及び「総エネルギー消費効率」の合計（⑥）を求め、⑥/⑤より「加重平均エネルギー消費効率」を求める。

(7) 同様に、「機種毎の総基準エネルギー消費効率」の合計（⑦）を求め、⑦/⑤より「加重平均基準エネルギー消費効率」を求める。

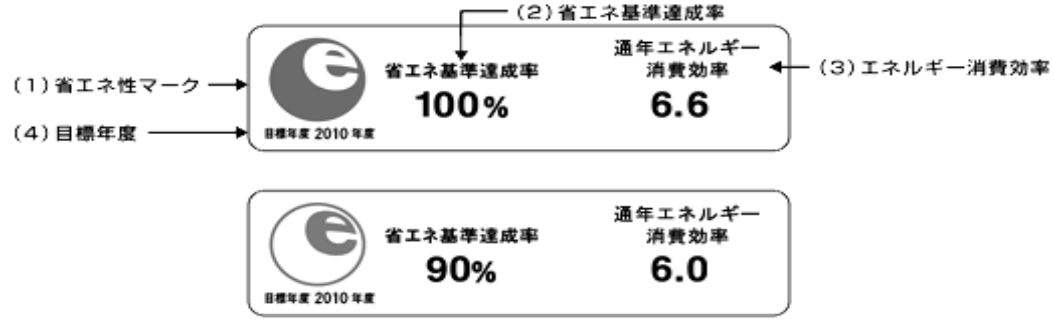
(8) 算出された「加重平均エネルギー消費効率」が「加重平均基準エネルギー消費効率」以下であれば達成となる。

１．２　省エネラベリング制度

省エネラベルは、2000 年 8 月に JIS 規格として導入された制度で、エネルギー消費機器の省エネ性能を示す。省エネラベルは、家電製品やガス石油機器などが、国が定める目標値（トップランナー基準＝省エネ基準）をどの程度達成しているかを表示している。

対象となっている製品は、エアコン、冷蔵庫、テレビ、照明器具、ストーブなど 16 品目（2007 年現在）である。

省エネラベルは以下の(1)～(4)の情報を表示している。



参考

省エネ法	・・・	ECCJ 省エネルギーセンター　HP
省エネラベリング	・・・	ECCJ 省エネルギーセンター　HP
トップランナー基準	・・・	経済産業省　資源エネルギー庁 財団法人　省エネルギーセンター

１．３　省エネルギーのポイント

１．３．１　製品のライフサイクル

資源（材料）採取―製造―運搬―製品使用時―廃棄、製品ライフサイクルの全ての段階でエネルギーが使用される。会員企業の多くの製品は製品寿命で、客先使用時のエネルギー消費が最も大きいと考えられるが、中には製造時のエネルギー使用が最大というものもあるため、省エネ設計を進めるにあたっては、製品個々の省エネに加え製造時、客先使用時などライフサイクル全般にわたって考慮する必要がある。

１．３．２　製品個々の省エネ設計

(1) 低電力消費部品の使用

高効率スイッチング電源、インバータ、回路の低電圧化・高集積化、低電力消費素子などの使用。

(2) 製品の小型化、筐体サイズ、質量など低消費電力の考慮

部品の集積化による使用部品点数の削減、ポータブル化、フィールドユースのための電源。

(3) 組立、加工時間の短縮の考慮

省資源化、分解容易性

(4) 断熱設計、熱の局所排気などの熱設計、摩擦力を低減する設計の考慮

１．３．３　製造時、客先使用時の省エネ

・立ち上げ、待機時間の短縮
・製造時に必要な有効エネルギーの効率化と無駄なエネルギーの削減
・ラインごとの電力使用量把握後、ライン省エネ改造
・部品の小型化と複数個流し
・タクトタイムの短縮
・洗浄装置、デイップ槽、恒温槽の運転時間と作業時間のマッチング、余熱時間のカット
・洗浄水などの使用量の最小化
・コンプレッサーの系統整理

（参照：**解説**「5.2 設備の環境配慮事項」）

１．３．４　評価

省エネ設計を施した新製品は既存製品あるいは他社製品とエネルギー性能を比較する。その際有効なツールの一つが LCA である。LCA で分析、評価することで既存製品、他社製品

とのエネルギー消費、CO_2 排出量などの定量比較が可能となり、またライフサイクルのどの段階でエネルギーが多く消費されているか把握ができる（**本文** 4.4 参照）。

１．４　省エネ製品の重要性

製品の環境配慮の中で最も重要な要素のひとつが、製品そのものが持つエネルギー性能にある。

今日、自動車にせよ、家電にせよ日本製品が国際市場で優位にある要因の一つが省エネにあることは承知のとおりである。原油価格高騰は市場で日本車の低燃費性能を際立たせているし、温暖化は欧州での省エネ型空調製品という新たな市場を形成している。省エネ製品は単に環境だけでなく本業、経営の根幹を揺るがすものとなることの認識が求められる。

環境ビジネスの伸長が言われて久しくなるが、公害防止装置、環境浄化・修復、環境計測など従来からの環境ビジネスが予想に反して大きな伸びを見せない中、今まで環境とは直接的でなかった既存の製品そのものの環境負荷を低減し環境配慮を前面に出すことで業績を向上させているケースが多々見られる。環境ビジネスというのはこれら既存製品の環境配慮を含めたとき大きな伸びを見せており注視していく必要がある。

ご多分にもれず国内外の規制はエネルギーにも及んでおり、EU は製品のエネルギー性能に関する EuP 指令を発効し、国内では省エネ法のトップランナー方式が功を奏していることからもその対象範囲を拡大しようとしている。さらに、地球温暖化が最大のテーマである今日、事業活動に伴う CO_2 排出量削減は元より、製品個々の CO_2 排出量が今後市場での競争力の要素となることは明らかである。

中国、インドなど途上国の経済発展は留まることを知らない。さらに資源ナショナリズムが台頭し、また 2040 年頃オイルピーク（**解説表１参照**）を迎えることが通説となっており、エネルギーの入手がますます困難になることは予想に難くない。このことからも製品のエネルギー性能向上をはかり、省エネ製品を創出することが経営上重要な意味を持つこととなる。

解説表１　エネルギー資源としての石油、天然ガス、石炭、ウランの確認埋蔵量と可採年数

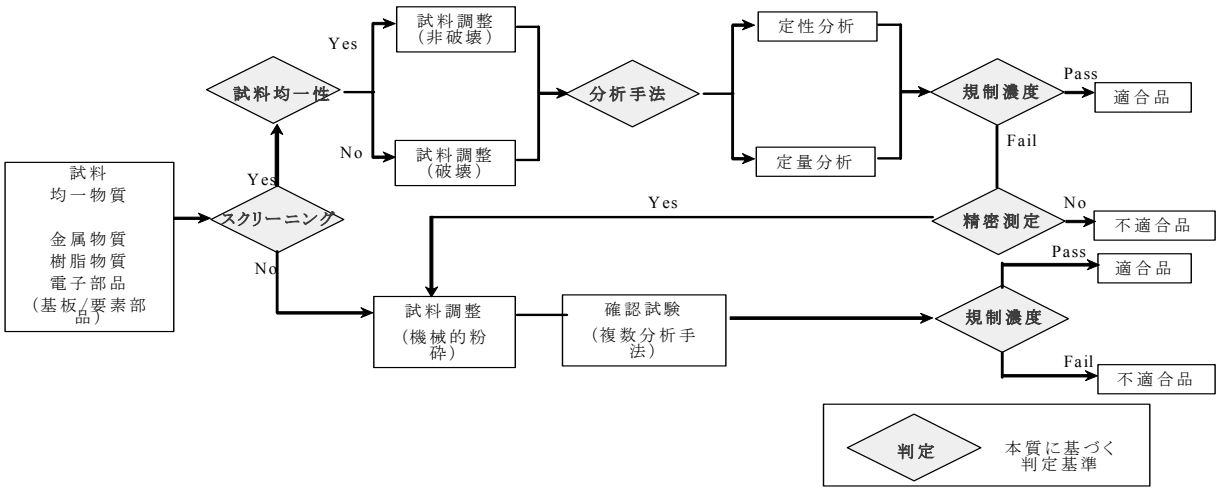
エネルギー資源	確認埋蔵量(R)	生産量(P)	可採年数(R/P 年)
石油*1	12,777 億バレル	260.8 億バレル	49
天然ガス	176 兆m^3	2.627 兆m^3	67
石炭	9,845 億トン	51.28 億トン	192
ウラン	459 万トン	5.4 万トン	85

「(財) 日本原子力文化振興財団：2004 - 2005 年版」

注 1：石油は 2004 年末のデータ（OGJ 誌）

２．安全性（本文の 3.2）

検討中の測定フローにおいては、蛍光Ｘ線のスクリーニング測定で、非破壊／破壊及び定性／定量分析の何れを採用するかは、各社の導入機器、品質管理基準、標準試料の入手状況に応じて判断が可能である。



解説図１　IEC による RoHS 指令対応の測定法のフロー

３．省資源（本文の 3.3）

３．１　レアメタル（希少金属）の状況

多くのベースメタルや貴金属は、世界の主要な商品取引所、例えばロンドン金属取引所（LME）やシカゴ・マーカンタイル取引所（CME)、ニューヨーク商品取引所（COMEX）などで日々売買され市場価格の透明性が確保されている。一方、ほとんどのレアメタルは実需流通規模が小さく公正な市場価格の形成維持が困難なため、商品取引所に上場していない。代わりに、経済紙や金属専門雑誌、Web ニュースでの流通価格情報が取引の指標として用いられており、取引の透明性や即時性、流動性に乏しい。

一般にレアメタルが希少な理由は、

①地殻中の存在量が比較的少なく、採掘と精錬のコストが高い

②単体として取り出すことが技術的に困難

③金属の特性から製錬のコストが高い

といった点があげられている。

その他の理由として、過去の長期に渡って金属の取引価格が低く抑制されてきたことが挙げられる。仮にレアメタルが金やプラチナ並みに高騰を続けた場合、様々な鉱石に僅かに含まれるレアメタルを抽出、製錬することで採算が取れるため採掘量は拡大していたと思われる。また、製錬の技術開発に多額の投資がなされていれば、より多くの量が抽出できている可能性がある。

実はレアメタルは、レアアースを除けば地殻中の存在量は、鉄や銅の例外を除くベースメタル（コモンメタル）の存在量よりむしろ多い。レアアースが希少であるのは、採鉱される鉱石に含まれる割合が非常に少ないために、精錬による濃縮に大きな手間がかかるためである。金、銀、鉛、錫のようなベースメタル（コモンメタル）では特定の鉱石中に高い割合で

目的の金属元素が含まれているので、昔から簡単な精錬方法で利用されてきたが、レアメタルはクロム、マンガン、ニッケルのように鉱石として採掘されるものは少数派で、ほとんどが他の金属鉱石中に微量が構成金属を置換して存在している。

レアメタルは①～③の理由のほか、用途が限られているため特定の産業でしか用いられなかったり、他の金属に代替できたり、価格高騰時には国家レベルで抑制策が打たれたり、などといった様々な制約から価格の高騰が抑制され、取引量が拡大しない点で希少性を保ってきた。

しかし近年ではレアメタルの枯渇が大きな問題になりつつある。いくつかのレアメタルは、すでに 10 年以内に枯渇することが明らかになっており、その他のほとんどのレアメタルも数十年以内に枯渇が予想されている。そのため近年は価格の高騰が起こっており、2002 年から 2007 年の 5 年間でニッケルの価格が 8 倍になったほか、モリブデンやレアアースなど多くの物質で価格が数倍に上がっている。

一方でレアメタルは用途が狭いゆえに、代替材が開発されると需要が急減するという特性をもち、市場価格も不安定という特色をもつのも事実である。

レアメタルはほとんどの製造業で不可欠な素材である。半導体産業ではタングステンやモリブデン、ニッケル等が必須の素材であるし、自動車産業では白金やパラジウム等がなければ排ガス規制をクリアできる自動車を製造できないと言われている。ただし白金を使用しない燃料電池が開発されたことから、今後白金の需要は減退するという見方もある。捨てられた携帯電話や家電製品など廃棄物からの抽出によるリサイクルも行われており、新たな資源供給源として「都市鉱山」と呼ばれている。

出典：ウイキペデイアーフリー百科事典

３．２　元素戦略プロジェクト、希少金属代替材料開発プロジェクト

両プロジェクトは第３期科学技術基本計画の重点推進分野の一つである「ナノテク・材料分野」に列挙される「戦略重点科学技術」のうち、「資源問題解決の決定打となる希少資源・不足資源代替材料革新技術」の研究開発に位置づけられる。

３．２．１　元素戦略プロジェクト（文部科学省実施事業）

物資・材料を構成し、その機能・特性を決定する元素の役割・性格を研究し、物質・材料の機能・特性の発現機能を明らかにすることで、希少元素や有害元素を使うことなく、高い機能をもった物質・材料を開発することを目的とする。

- 具体的には、(ア)豊富で無害な元素による代替材料の研究、(イ)戦略元素の有効機能の高度活用、(ウ)元素有効利用のための実用材料設計技術、という切り口。
- 5 ヵ年の研究期間の終了後に、実用化に向けた研究段階に移行することを目標として、基礎的・基盤的な研究を推進する。このため、研究成果は高い目標を掲げることとし、完全代替技術の開発や使用量の大幅な低減を目指すことを原則とする。

・本プロジェクトは、経済産業省の「希少金属代替材料開発プロジェクト」と基礎から実用化まで展開できる支援体制を確立し、効果的な研究開発を実施するため両省は連携して事業を行う。

３．２．２　希少金属代替材料開発プロジェクト（経済産業省実施事業）

・インジウム、デイスプロシウム、タングステン等のレアメタルについては、これからの成長分野である情報家電、ロボット、電池等の新たな産業分野の拡大により需要が増大する。
・しかし、一般的に特定産出国への依存度が高いこのようなレアメタルについては、市場メカニズムが必ずしもうまく機能しない可能性を有し、その供給リスクは経済成長の制約要因になり得る。
・そこで、本プロジェクトでは、非鉄金属資源の安定供給確保に向けた戦略の一部として代替／使用量低減技術を開発する。
・具体的には、5 年後を目途に、社会要請の高い①透明電極向けインジウム(In)、②希土類磁石向けデイスプロシウム（Dy)、③超硬工具向けタングステン(W)を対象として、実用可能なテーマを実施する。

４．分解性（本文の 3.5）

４．１　WEEE 指令対応分別ガイド

４．１．１　WEEE 指令対応分別ガイド作成目的

EU に輸出する製品については､機器のリサイクルに関する規制であるWEEE 指令に対応するために、分別ガイドを作成することが必要である。

４．１．２　作成にあたっての注意事項

①言語は英語で作成すること。
②電子ファイル(WORD)で作成すること。
③文章は不要であり、絵・写真・単語を使い、文章が理解できない人でも判るようにすること。
④特殊工具を使用しない、通常のネジのはずし方やその手順の記載は不要。

４．１．３　作成手順

作業者にとって危険な部品、全ての液体および別表「WEEE指令 で分離が義務付けられている部品」に記載の部品を分離処理できるよう、以下に従い記述すること。

①破損、漏洩を想定し、ランプなどの壊れやすい部品は安全に取り外せるよう外観と位置を明示すること。
②すべての液体について、安全に取り外せるよう外観、位置および種類を明示すること。

対象となる液体：すべての液体（種類の表示例：酸、アルカリ、生体試料など）
対象となる液体量：目安として1ml 以上。液溜めを明示すること。

③別表中の電池、プリント基板、ブラウン管、液晶デイスプレイ、外部の電気ケーブル、電解コンデンサーのように一見してそれと分かるものに関しては明示をする必要はない。ただし、明示しがたい位置にあるものは、外観と位置を明示すること。

④③以外の別表中の規制部品については、外観と位置を明示すること。

⑤WEEE 指令で分離が義務付けられていないが、下記については分かっていれば明示すること。

- ✓ Cd を含む樹脂の外観と位置
- ✓ Be を含む樹脂の外観と位置
- ✓ 貴金属の位置（基板以外）、対象は Au,Ag,Pt,Pd、メッキも含む。

WEEE 指令で分離が義務付けられている部品

- PCB を含有するコンデンサー
- 水銀を含有するコンポーネント、例：スイッチ、バックライトランプ
- 電池
- 携帯電話のプリント基板及び10cm² を超える面積のプリント基板
- トナーカートリッジ、Liquid and pasty、カラートナー
- 臭素系難燃剤を含有するプラスチック
- 廃アスベスト及びアスベストを含有する構成部品
- ブラウン管
- CFC、HCFC、HFC、HC
- ガス放電ランプ
- 100cm² の面積を超える液晶ディスプレイ（適切な場合はケーシングとも）及びガス放電ランプによりバックライトされるすべての液晶ディスプレイ
- 外部の電気ケーブル
- 耐火性セラミック・ファイバーを含む構成部品
- 放射性物質を含む構成部品
- 電解コンデンサー（高さ25mm 超、直径25mm 超又は同等の容積）

５．グリーン調達（本文の 4.1.2）

５．１　グリーン調達回答ツール

取引先から供給される製品、ユニット、部品及び資材(ケーブルや塗料など)に含まれる有害化学物質を的確、かつ効率的に把握する代表的なあるグリーン調達調査回答ツールを**解説図２に示す。**

６．製造（本文の 4.2）

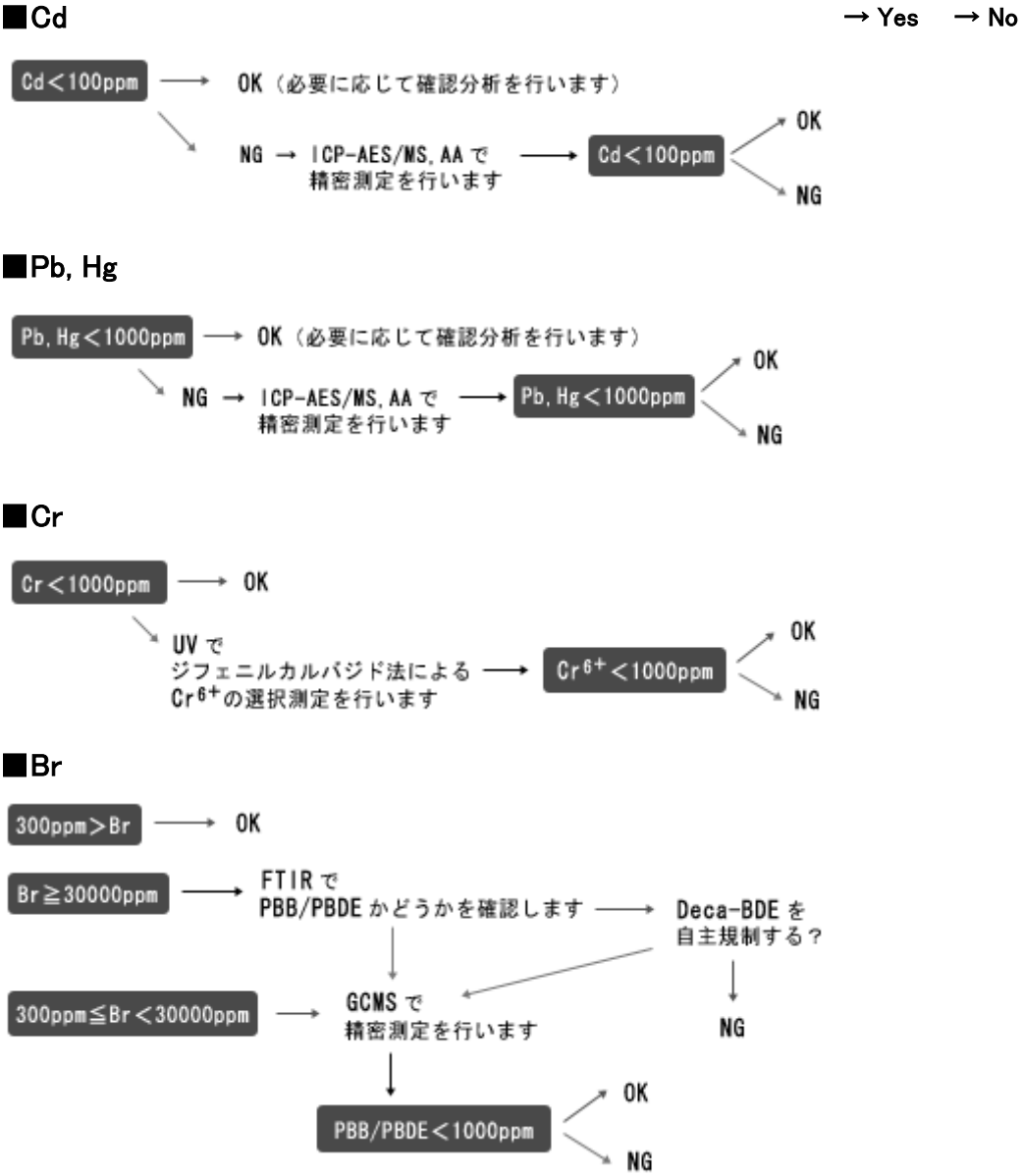
６．１　RoHS 指令物質の総合判定フロー（本文の 4.2.3）

解説図３は、在欧日系ビジネス協議会（JBCE）が 2003 年に欧州連合に提案した RoHS 指令 6 物質のテストメソッドを明確化した RoHS 指令物質の総合判定フローである。

RoHS 指令は EU 設立条約 95 条に準じて運用されることから EU 加盟国間での含有量検査方法を共通化すべきであるとのロビー活動が進められてきたが、EU 自身では検討が進んでいないため、IEC（国際電気標準会議）にて検査法標準化が検討されている。

・判定基準は ELV 指令、RoHS 指令での決定値。

・Deca-BDE 中には不純物として規制対象である mono～nona-BDE が数%含有されていることが知られており、数%の Deca-BDE 中の規制対象 PBDE は 1000ppm を越える可能性が高いと言えるため、自主的に Deca-BDE を使用禁止にした場合には FTIR で判定可能。



解説図３　RoHS 指令／ELV 指令**総合判定フロー**

６．２　受入れ検査設備（本文の 4.2.3）

(1) EDX　蛍光Ｘ線分析装置

・固体試料をそのまま非破壊で測定ができることから、測定後他の分析に持ち込んだり試料の保存が可能。

・試料の前処理が簡単。

・固体、液体、紛体、導体、絶縁体でも測定が可能。金属、ガラス、プラスチック、塗料など全ての試料をそのまま測定できる。

・試料の主成分や分析濃度によるが数十秒から数分で測定が可能。

・軽元素（ナトリウム、硫黄など）を除いて試料室を真空に引かなくても測定が可能。

・RoHS 指令/ELV 指令規制物質は全て EDX でスクリーニング分析できる。

写真１　EDX　蛍光Ｘ線分析装置

(2) ハンドヘルド型蛍光Ｘ線分析装置

・小型軽量で操作が簡単であるため、製造又は流通現場において、製品や部材中の有害金属成分を迅速に検出することが可能。

・RoHS 指令対象の規制物質であるカドミウム、鉛、６価クロム（全クロム量）、水銀、PBB（全 Br 量）及び PBDE（全 Br 量）の分析が可能であるが精度は期待できない。

・非破壊分析なので試料を製品から切り出したり成形したりする必要がない。

・多元素を同時分析できる。

・据え置き型ラボ機に比べるとエネルギー分解能はやや劣り、なおかつ分析感度及び精度は劣る。

・RI 関連法規に基づく線源の管理や使用に対する厳しい規制はないので、装置の取扱い管理が容易である。

写真２　ハンドヘルド型蛍光Ｘ線分析装置

(3) ICP　高周波プラズマ発光分析装置

・73 種の元素が分析可能であり、多元素同時測定も迅速にできる。

・高感度測定でサブ ppb レベルの成分分析が可能。

・超微量成分から主成分まで分析できる。

・原則的に液体測定であり、個体は溶解しなければならない。

・多量のアルゴンガスを使用する。

写真３　ICP　高周波プラズマ発光分析装置

(4) FTIR　フーリエ変換赤外分光光度計

・前処理が容易である。

・数 10 秒で、プラスチックの種類と臭素系難燃剤の含有の有無を判定する。

・臭素系難燃剤の分析は、EDX で全 Br 量を測定した後 FTIR でスクリーニング分析を行い、さらに、GCMS で定量分析を行う。

写真４　FTIR　フーリエ変換赤外分光光度計

(5) UV　紫外可視分光光度計

・安価で、扱いの簡便さ操作の容易さから利用される機会が多い。

・ジフェニカルバジド吸光光度法により、Cr^{6+}の定量が簡単に行える。（ただし、V^{5+}、Fe^{3+}、MO^{6+}もジフェニカルバジドと反応するために、これらが共存すると正の誤差を生じる）

・EDX で全 Cr を測定した後、UV で Cr^{6+}測定を行う。

写真５　UV　紫外可視分光光度計

(6) AA　原子吸光分光光度計

・高感度測定でサブ ppb レベルの成分分析が可能。

・ICP に比べ、装置がコンパクト、操作が簡単、価格・ランニングコストとも安価。

・液体試料を吸い上げ、バーナ中に噴霧して加熱、原子化する。そこにホロカソードランプを用いて測定元素固有の波長の光を照射して原子に吸収させ、吸収量を測定して元素の定量分析を行う。

写真６　AA　原子吸光分光光度計

(7) GCMS　ガスクロマトグラフ質量分析計

・GC（ガスクロマトグラフ）と MS（質量分析計）を一体化した装置であり、化合物が何か（定性)、どのくらい（定量）あるかを精密測定する装置。

・定量分析にもっとも有効であり、検出下限は数 10ppm である。

・揮発性をもつ化学物質を高感度で分析できる。

・多種多様の化学物質の定性・定量分析が可能。

・適応範囲が広く、微量成分の測定や多数の成分を一度に分析することが可能。

・多種多様の物質が共存する中から目的成分を高い精度で検出することが可能。

・PBD、PBDE の定量には欠かせない。

写真７　GCMS　ガスクロマトグラフ質量分析計

７．廃棄物の削減と適正管理（本文の 4.3）

７．１　排出物の適正処理

不要なものを廃棄する場合、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、廃棄物処理法と

略す)」という法律を守る必要がある。

「顧客サービスに伴って発生する排出物の適正処理の問題」とは、工場などの生産活動以外、例えば「使用済み製品の引取り」「修理・メンテナンス」「電気工事」などで生じる廃棄物のうち、産業廃棄物であるものを、排出事業者として適正処理、リサイクルするために廃棄物処理法をどのように解釈するべきか、あるいはどのような手続きを行うべきかの問題である。

より具体的には、廃棄物処理業の許可がなくても使用済み製品を引取ったり、修理品の廃却を請負うことができるか否かの判断の問題である。

注意事項：

- 工場の生産活動以外から発生する「産業廃棄物」の問題
- 廃棄物処理法上の「産業廃棄物」に対する該当非該当、「産業廃棄物処理委託基準」の適用非適用の判断の問題

(1) 産業廃棄物委託基準について

顧客サービスに伴って発生する排出物の適正処理問題のひとつは、「産業廃棄物処理委託基準」の該当非該当の判断問題である。

つまり我々の顧客サービスに関する事業活動に伴って発生する様々な不要物が「産業廃棄物」であるか否か、その取扱い行為が「処理委託」に当るか否か、の判断問題である。その対象物、行為が廃棄物処理法上「産業廃棄物」の「処理委託」であると認められる場合には、「産業廃棄物処理委託基準」が適用され、産業廃棄物処理業の許可業者への委託、法定項目を記載した契約書の締結を行う必要があるということである。

(2) マニフェストの適用について

この問題は、平成 9 年の廃棄物処理法の改正において、マニフェストがすべての産業廃棄物に拡大適用されたことにより顕在化してきた。

それは、次のようなケースである。

・使用済みの製品の引取りをお客様から求められた場合

・修理やメンテナンスで不要物が発生した場合

・工事において不要物や不要機器が発生した場合

などであって、お客様から費用を受け取り（あるいは徴収して）処理を請け負った場合など。

これらのケースで、引取る物が有価物でなく、一般廃棄物でもないような場合、廃棄物処理法上の「産業廃棄物」の「処理委託」にあたると判断されれば、我々、顧客サービスを行なう事業者はマニフェストの交付および管理をしなければならない。

７．２　排出物適正処理に関する法律的視点の要点

業務用又は家庭用の電気機器製品の引渡・据付・修理・交換・撤去等の顧客サービスを行なうにあたって発生する排出物について、廃棄物処理法等を遵守し、適切な手続と処理を行

なう必要がある。

しかし、現実の顧客サービスは、小売店や据付業者・メンテナンス業者等関係者も有り、また、排出物の発生する状況が多様であるため、顧客サービスの現場においては、廃棄物処理法等の適切な解釈に悩む場合が多い。

そこで、廃棄物の種類・態様に合致した処理を行うための法律的視点を以下に述べる。

７．２．１　循環型社会形成推進基本法

廃棄物・リサイクル対策については、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）の改正などによる個別の対処が図られてきたが、

・廃棄物の発生量は依然として膨大であること

・廃棄物の最終処分場の確保が年々困難になっていること

・不法投棄の増大

などの問題が年々複雑化している。政府は、このような廃棄物・リサイクル問題解決のため、「大量生産・大量消費・大量廃棄」型の経済社会から脱却し、環境への負荷が少ない「循環型社会」を形成することに解決策を求めることとし、循環型社会の形成を推進する基本的な枠組みとなる法律を新たに作成した。

特定家庭用再商品化法（家電リサイクル法）は 1998 年 6 月 5 日に家庭用電化製品のリサイクルを行い、廃棄物を減らし、資源の有効利用を推進するための法律としてスタートした。

７．２．２　廃棄物処理法理解の基礎

(1) 法律の適用を考える上で、検討しなければならないのは、以下の点である。

①当該排出物は廃棄物であるか。

②当該排出物が廃棄物である場合、排出者はだれか。

③当該排出物が廃棄物である場合、どのような処理委託契約を締結すべきか。

④当該排出物が廃棄物である場合、どのようにマニフェストを交付・管理すべきか。

(2) 適用される法律・通知の内容

①廃棄物とは

廃棄物処理法では、廃棄物の定義は「粗大ごみ・・・その他の汚物又は不要物であって、固形状又は液状のもの」（同法 2 条 1 項）とされている。不要物という概念については、占有者が自ら利用し又は他人に有償で売却することができないため不要になった物をいい、これに該当するか否かは占有者の意思、その性状等を総合的に勘案して判断するものとされている（判例・通説）。

なお、廃棄物処理法においては、所有者の意思ではなく、占有者、即ち事実上これを保管・保持する者の主観が注目されている。

②排出者とは

廃棄物処理法では、排出者は直接定義されていないが、「事業者は、その事業活動に伴

って生じた廃棄物を自らの責任において適正に処理しなければならない。」（同法 3 条）と規定されている。

建設廃棄物の適正処理については、環境省通知（平成 13 年 6 月 1 日　環廃産 276「建設工事等から生ずる廃棄物の適正処理について」、以下「建設廃棄物処理指針」という）において、発注者・元請業者・下請業者等の間でだれが排出事業者に該当するかが示されている。

これによれば、工作物の建築工事及び解体工事に伴って生じる廃棄物については、原則として元請業者が排出事業者に該当する。

但し、元請業者が当該工事の全部、又は建設工事のうち明確に区分される期間に施工される工事を下請業者に一括して請け負わせる場合において、元請業者が総合的に企画、調整及び指導を行なっていないと認められるときは、下請業者が排出事業者になる場合もあるとされている。

また、下取り品については、環境省通知（平成 12 年 9 月 29 日衛産 79「産業廃棄物処理業及び特別管理産業廃棄物処理業並びに産業廃棄物処理施設の許可事務の取扱いについて」、以下「許可事務通知」という）において、新しい製品を販売する際に商慣習として同種の製品で使用済みのものを無償で引取り、収集運搬する下取り行為については、産業廃棄物収集運搬業の許可は不要であることとされている。これは、商慣習としての下取りを認めたものであり、廃棄する場合には販売者・下取り者が排出事業者となるものと考えられる。

③ 廃棄物処理委託契約について

廃棄物処理法において、排出事業者が他人に廃棄物の収集運搬及び処理を委託する場合、委託基準に従って、許可業者と直接契約を締結しなければならない（同法 12 条　3 項、4 項）。

したがって、排出事業者は、収集運搬及び処分を適正に行なう能力のある許可業者の選択、委託基準に合致した法定記載事項を全て含む処理委託契約書の締結、契約書に基づく適正料金の支払いなどを行なわなければならない。

④ マニフェストについて

廃棄物処理法において、排出事業者は、産業廃棄物の引渡しと同時に、産業廃棄物の種類ごとに、産業廃棄物管理票（いわゆるマニフェスト伝票）を交付しなければならない（同法 12 条の 3 第 1 項）。

マニフェストの運用については、環境省通知（平成 13 年 3 月 23 日、環廃産 116「産業廃棄物管理票制度の運用について」、以下「マニフェスト通知」という）があり、排出事業者以外の集荷場所提供事業者が交付の事務を行なうことも認められている。

７．２．３　顧客サービスに伴う排出物適正処理に関する法律的要点

(1) 製品のリプレースに伴う使用済み製品等の引取りについて

顧客に製品を納入する際に、使用済み製品の引取りを依頼された場合、上記「許可事務通知」に準拠するものとする。

［要点］

①引取りを依頼されない場合は、引取る義務は無い。

②他社製の製品であっても同種の製品であれば下取りと見なすことができる。

③下取りした製品を当社又は当社が指定した場所へ運搬する行為について、廃棄物処理法上の収集運搬の許可は必要ない。

④下取りした製品は、引取った者が、排出事業者として法に基づいて適切に処理しなければならない。

⑤顧客から適切に廃棄したことを証明するためにマニフェストを求められる場合があるが、この場合、顧客には引き取った者が排出事業者として交付したマニフェストのコピーを渡すものとする。

⑥下取りについて、処理料金を徴収することはできない。

⑦不法投棄を防止するために、下取りの有無、下取り品の処理方法等をあらかじめ確認して個別の売買契約を締結し、指示・確認を徹底することが望ましい。

(2) 製品の修理に伴う排出物について

修理にともなって部品又は製品の一部を交換・廃棄する作業は、いずれも修理業務の一環であり、修理業者が排出事業者として適正処理すべきものである。

修理のため顧客から預かっている製品は顧客の所有物であり、修理後又は修理を行なわないことになった場合には、顧客に返却しなければならない。

ただし、顧客がこの引取りを拒絶している場合には、修理業者は保管手数料を事務管理費用として請求することが出来る。顧客がこの所有権を放棄し又は顧客から廃棄を依頼された場合には、修理業者は事務管理として、占有者の立場でこれを排出事業者として排出し、事務管理手数料として処理料金を請求することが出来る。

［要点］

①修理業者は、交換部品等について排出事業者として適正処理の責任を負う。

②交換部品の廃棄処理費用は、修理代金の一部として計上され、廃棄物処理費用として別途記載することは出来ない。

③修理品を預かる際にデポジット又は前払い金を受領した際は、修理品の引取りを拒絶された場合や長期に保管する場合にその費用を前払い金等から相殺することが出来る。

(3) 装置、設備の撤去、据付工事等から発生する廃棄物について

顧客に依頼された工事が、工作物の建設工事及び解体工事（改修工事を含む）に該当する場合、上記「建設廃棄物処理指針」に準拠するものとする。

［要点］

①工事の元請業者が原則として排出事業者となる。

②下請業者が分離発注を受ける場合、明確に区分される期間に施工される工事を一括し

て下請する場合には、下請業者が排出事業者となる。

③工事費用の一部として廃棄物処理の費用は請求してもよい。

④工事に関わる書面の中で、廃棄物処理に関する事項を記載するときは、工事に伴って生ずる廃棄物の処理に関する排出事業者を明記することが望ましい。

⑤設計図面に、廃棄物の処理方法、処理場所等処理に関する条件、建設廃棄物を再生処理施設に搬入する条件等を記載する。

⑥請業者は、元請業者が作業所ごとに作成する廃棄物処理計画書を確認・協力する。

８．Life Cycle Assessment（LCA）（本文の 4.4）

８．１　LCA の応用（本文の 4.4.2）

LCA は、自社製品の環境性能優位性、環境ラベル、有害物質の環境への影響評価、食料自給率と環境影響など多方面で応用されている。しかしながら、重要なことは何を目的に LCA を行うか、ということであり目的をあいまいにすると手間ばかり掛ってしまうことになる。他社より先駆けて環境配慮製品を開発し優位性を示すため定量データを情報公開する、今後予定される規制に対応する、エコリーフ認定をもらう等々の目的を明確にすることが肝要である。

各社の環境報告書、CSR 報告書などを見ると自社製品の環境に対する影響について記述されているものを多く見る。これは LCA をベースにしているものであり、従来品と比較したとえば CO_2 排出量が如何に減少したかといったものが目につく。さらに、最近では、分子に売上高、付加価値、製品台数などを置き、分母に CO_2 排出量、廃棄物排出量をおいた比率をもって環境効率として過去との比較、あるいは将来目標を記述したものも見られるようになった。

LCA はこのように製品の環境影響に利用されてきたが、製品のみならず新エネルギー、環境配慮町づくり、地球温暖化防止に向けた農業、天然資源の持続可能な利用、新交通システムなどライフスタイルや国の政策に関わるものへの利用が進められている。

面白いところでは、日本 LCA 学会は、日本の食料自給率、少子高齢化などから「食の持続性を求めて」研究を行っている。LCA 手法を活用し、調理食品と家庭内調理の CO_2 排出量の比較分析では、トマトを例にとって地産地消と輸入品 CO_2 排出量比較、国産小麦と北米産小麦の食パンの CO_2 排出量比較の発表を行っている。（日本 LCA 学会誌 2007.10 号）

８．２　LCA と環境ラベル（本文の 4.4.4）

日本では、環境ラベル-タイプⅢは産業環境管理協会等が認定を実施している。産業環境管理協会ではエコリーフという名称で認定製品を公開しており、現在 440 件以上が認定・公開されている。ただし、エコリーフ環境ラベルは製品、サービスの環境影響を定量データ化して表示する環境情報開示タイプであり、一定の環境基準に対する合否判定を行うタイプではない。これは、製品の提供者とユーザーの間の環境情報に関するコミュニケーションを促進

し両者間の信頼関係醸成を目的とするものであり、それにより循環型社会形成に資することを狙ったものである。詳細は、産業環境管理協会のエコリーフのページ

http//www.jemai.or.jp/ecoleaf/を参照されたい。

エコリーフのページにあるガイドラインの項はエコリーフ環境ラベル実施のためのガイドラインであり、エコリーフ認定の手順が記載されており、加えて LCA の理解のための参考になるものである。

なお、参考に数社のエコリーフに付帯される「製品環境情報」を事例集に掲載する。

事　例　目　次

１．省エネの実施例 ……61
２．リユース・リサイクル（マテリアルリサイクル及びサーマルリサイクル）の実施例 ‥62
２．１　リユースの実施例 ……62
２．２　リサイクルの実施例 ……62
３．製品の分解性評価の具体例 ……64
４．長寿命化の設計基準又はアセスメントの具体例 ……71
５．情報提供の実施例 ……72
５．１　マーク・ラベル ……72
５．２　チェックシート ……74
６．製造 ……74
６．１　製造過程における電気エネルギー削減実施例 ……74
６．２　設備の環境配慮事項 ……76
７．LCA の事例 ……82

事　例

１．省エネの実施例（本文の 3.1）

①空調の運転開始時間を 30 分遅らせ、省エネ体感させる。

②社員食堂の空調温度を営業時間外は高めに設定。

③照明の人感センサを活用して残業時間帯は社員が座っている席だけ照らす。

④窓には、ブラインドを付け、おろして開ける。外部との放熱抵抗を大きくする。

⑤照明の自動化、数を減らし高効率型にする。朝は開館 5 分前まで清掃や作業に必要な照明に絞って点灯し、閉館 5 分後には必要な照明を残して消灯する自動化。

⑥空調機のダンパー（弁）の調整方法を外気ダクトのダンパーを絞り、給気ダクトのダンパーを全開にすることで、空気圧損を減らしエネルギー削減となる。

⑦不快指数を基準にした冷房で温度と湿度の調整で冷房温度を下げても省エネできる。

⑧モーター駆動の装置を圧縮空気で駆動させる（シリンダーの仕組を応用して装置を駆動）ことでの電力削減。

⑨工場内の待機電力（非生産時の電力）使用量を削減。

⑩圧縮空気の配管を太くし、経路変更し圧力損失を削減し圧縮空気の省エネ実施。

⑪工場の屋根に断熱塗装を実施。

⑫蛍光灯を低い位置に設置し明るさを増し、蛍光灯を削減する。また蛍光灯にひもをつけ不要な場所は消灯する。

⑬蛍光灯に市販の反射板を取り付けて明るさを増す。蛍光灯が削減できる。

⑭冷蔵、冷凍室の冷気が外に漏れないように冷蔵、冷凍室の出入り口にエアーカーテン（空気の壁）を作り冷気の漏れと外気の浸入を遮断できる（経済産業省の中小企業対象の省エネ支援制度で補助金が出る。）。

⑮ボイラー周辺の保温されていない蒸気の配管や、生産設備のヒーターなどの放熱を防ぐために保温性の高いカバーを取り付ける。

⑯夏の窓に日射を遮断する工夫。

ブラインド、カーテン、ガラスフィルムの取付

⑰冷房用の冷水などを通す配管の接合部分は直角につながず、搬送時の抵抗が小さくなるように角度を 45 度にしてポンプのエネルギーを小さくする。

⑱圧縮空気の圧力を下げてコンプレッサーのエネルギー使用量を抑える。

高圧の圧縮空気を生成する場合、コンプレッサーのエネルギー使用量が大きくなるので、ブロア（送風機～コンプレッサーに比べエネルギー使用量が少ない）を活用して風量を増大させれば、圧縮空気の圧力が低くても同じ衝突量が得られることからエネルギー使用量を低減できる。

⑲ポンプの胴体や羽に、表面を滑らかにする特殊コーティングを施し、摩擦抵抗によるエネルギー損失を低減する。

［参考資料］

日経エコロジー　eco　１２月号

２．リユース・リサイクル（マテリアルリサイクル及びサーマルリサイクル）の実施例（本文の 3.4.4）

２．１　リユースの実施例

(1) 複写機・プリンター

①複写機やレーザープリンターのトナーカートリッジの再生使用。消耗品であるトナーの容器は販売ルートを通じて回収し、トナーを再封入して再使用する。ただし、機能・性能的に再使用回数に制限を設けている。また販売上も「再生品」として販売しているのが通例である。

②複写機やプリンターの感光体ドラムを再生する技術が確立され、再使用されている。

(2) レンズ付きフイルム

回収レンズ付フイルムの部品の再使用。写真現像の委託を受ける段階で、販売ルートを通じて回収したものを分解・選別し、主要部品（レンズ等）を再使用する。

(3) ビール瓶

回収ビール瓶の再使用。通常消費者の分別回収により、販売ルートを通じて空きびんがメーカーに回収される。それを選別（割れたり、欠けたりしたものを除く）し、洗浄したものを新品と同等に再使用する。

(4) 水道メーター・ガスメーター

a) 水道メーター

水道メーターの基本構造、性能等は、国の型式承認を得て、各メーターメーカーが基本構造は同等仕様で製造している。その結果、主たる部品の材質、寸法等もメーカー間で互換性を持たせ、部品を相互に使用できる設計になっている型式もある。つまり使用済みメーターを回収し、分解して主要部品はリユース（再使用）し、リユースできない樹脂部品等は、マテリアルリサイクルが可能である。

青銅鋳物製上下ケースを再使用及び樹脂製部品、ガラス製部品をマテリアルリサイクルしていることから　製品全体の質量比率で、広義のリサイクル率は約 95%となる。

b) ガスメーター

都市ガス用ガスメーターについては、構造的に質量の主たる部分を占めるアルミダイキャスト製のケースは、メーカー間で共通設計になっていて、メーカー間で互換性があり、他社製の部品であっても再使用可能となる型式もある。

ダイキャスト部品のリユースと樹脂製部品のマテリアルリサイクルを含む広義のリサイクル率は、質量比率で 95%を越える。

２．２　リサイクルの実施例

マテリアルリサイクル、サーマルリサイクル及び小形二次電池の実施例を挙げる。設計の段階からマテリアルリサイクル及びサーマルリサイクルを可能にするよう配慮する必要がある。

(1) マテリアルリサイクル（再生利用）

マテリアルリサイクルは、廃プラスチックをプラスチックのまま原料にして新しい製品をつくる技術である。対象はこれまで主に産業系廃プラスチックであったが、容器包装リサイクル法、家電リサイクル法などが施行されたことにより、家庭や店舗、事業所などからでる使用済みプラスチックもマテリアルリサイクルの対象になっている。

【再生加工品の例】

①コンテナ、ベンチ、フェンス、土木建築、住宅、公園、道路、鉄道、などの樹脂製製品から施設用建設資材まで多岐にわたる。

②家庭から出される使用済みプラスチック（ペットボトル、発泡スチロールなど）は、包装資材、繊維製品、ボトルや文房具、日用品、ビデオカセットなどに生まれ変わる。

(2) サーマルリサイクル（焼却熱利用）

廃棄物から熱エネルギーを回収し利用すること。サーマルリサイクルには、容器包装リサイクル法で認められた油化、ガス化の他にごみ焼却熱利用、ごみ焼却発電、固形燃料（RDF、RPF）などがあり、何れも固形化されているため、運搬や取り扱いが容易である。

a）ごみ固形燃料 Refuse Derived Fuel（RDF）

生ごみや可燃ごみやなどマテリアルリサイクルされなかった廃棄物からつくられた固形燃料として使いやすいように直径 4cm、長さ 10cm 以下程度の円筒状に形成されている。

b）可燃性廃棄物を燃料とした固形燃料 Refuse Paper ＆ Plastic Fuel（RPF）

更に廃棄物中から、紙、木材、プラスチック等可燃性のものを分別収集したものと木くずや廃プラスチックを混合したものを、破砕、圧縮、加熱することによって作る高カロリーな固形燃料もある。環境保全型エネルギーとして注目され、石炭やコークスの代替燃料として使用されている。

(3) 小形二次電池の回収・リサイクル

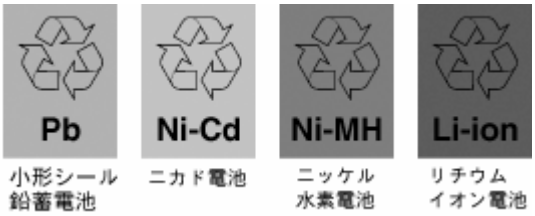
多くの製品で内部に小形二次電池を持つものがある。この小形二次電池の回収・リサイクルを確実に行うことが安全性を保つために重要なポイントになる。

第一に大事な事はリサイクルするときにリサイクルの対象となる小形二次電池を簡単に取り外すことができることである。下記の識別マークを持つ小形二次電池を取り外すことなく、製品を廃棄したりすることができないからである。

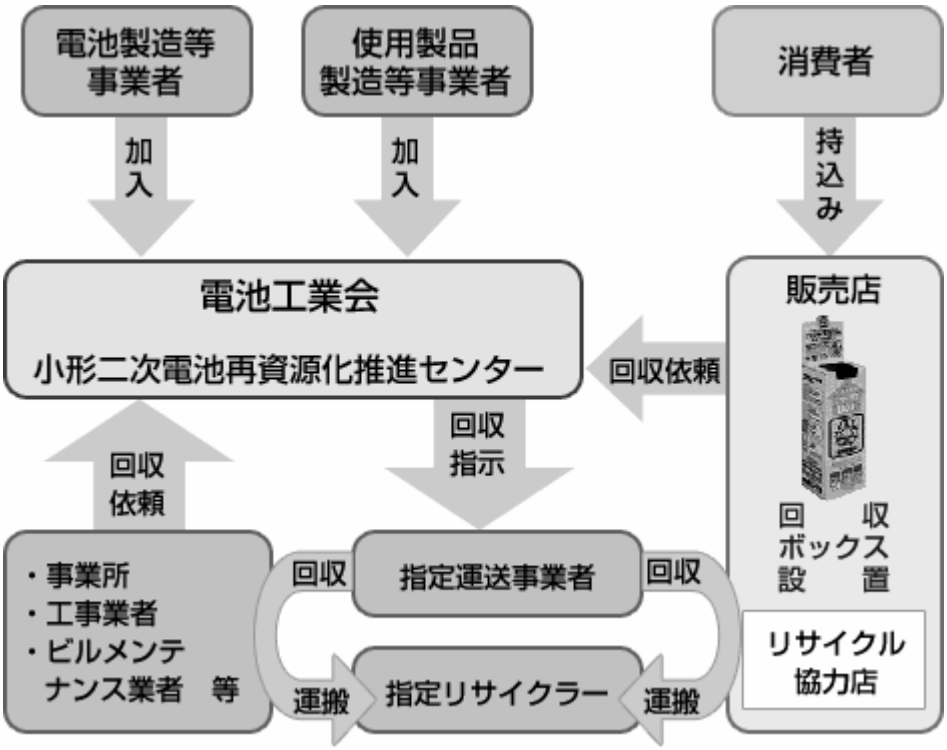
a）リサイクルの対象となる小形二次電池

ニカド電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池、小型シール鉛蓄電池が対象となる。電池に表示されたリサイクルマークで見分けることができ、次の 4 種類のマークがある。

小形二次電池の識別マーク（リサイクルマーク）



b) 小形二次電池の回収・リサイクルの仕組み



３．製品の分解性評価の具体例（本文の 3.5.3）

(1) 分解性評価事例１

評価項目として分解性及びその他の評価項目（省資源化、長寿命化、安全性等）を含めた評価の基本事例。

評価の基本事例

①評価の対象：新製品の開発に当たって、製品本体だけでなく、製品の包装、生産工程及び流通での環境に影響を与える項目を対象に評価する。

②基準製品の選定：自社の現行製品の中から標準となる基準製品を選定する。

③評価項目の設定：製品アセスメントを実施するための検討項目リストを提示し、製品アセスメント実施の目的、方向性を示す。

例えば、評価項目は大分類として分解性、小分類として分解性、部品の材料分別、材料の分別性、材料名表示の４項目に分類する。

④適用：評価項目に対し、製品ごとに適用可能な評価項目を選択し評価基準を策定する。

⑤評価基準：項目ごとの評価時の視点や考え方を示し、Yes/No での回答可能な形で記載する。

⑥優先度の設定：環境への影響を確実に評価し、適切な対策を実施するため、評価基準ごとに優先度（A,B,C 等）を設定する。

⑦評価方法の策定：評価基準に対し、評価方法を定量的（算式等）に設定する。

例えば{1-(新製品/基準製品)}×100%の算式で計算する。定量化できないものは定性的（有無、向上、同等、悪化等）に評価する。あるいは一定の条件を満たしているか（法令を順守しているか、顧客要求などその他の要求事項を満たしているかなどの）チェックする。

⑧重み(X)の設定：評価項目ごとに環境への影響度の大きさを評価に反映するために、社会的要求を考慮して３段階（例えば３，２，１とか）ぐらいに重み付けをする。重み付けは、必要に応じ各社が定めるが、個人の主観に左右されないように基準化しておくのが望ましい。

⑨評価基準点(Y)の設定

・判定基準として、評価基準である使用率や削減率を 3～5 段階（例えば 3,2,1,0,－１とか）で設定し、評価基準点を与える。

・基準とする削減率等は開発目標等を勘案して決める。

・定量的な評価が困難な項目は有無等の定性的基準に当てはめる。

・評価基準点は、基準製品を０点とし、改善方向に加点するようにし、悪化はマイナス点とする。

⑩個別評価点(X×Y)の算出:個別評価点は各評価項目の重み点(X)と評価基準点(Y)をかけ算して算出する。評価点がプラス点になれば改善と評価する。

⑪総合評価点[Σ(X×Y)/Z]の算出

・総合評価点は個別評価点（分解性や他の省資源化、長寿命化、安全性、等の個別評価点）を合計し、評価項目数(Z)で割った平均値とする。

総合評価点＝[Σ(X×Y)/Z]

・評価は、基本的には総合評価点で行い、プラス点であれば改善と評価する。

[参考資料]

・計工連　ホームページ環境への取組の委員向けサイトの「環境マニュアル・規程類」

・環境経営実務コース　ⅢB　環境適合設計（DfE）/製品アセスメント（(社)産業環境管理協会）

(2) 分解性評価事例２

製品の分解性　JEITA のガイドより

事例表１　製品の分解性

評価項目	優先度	評価基準	判定基準
(1) 分解性	A	(a) 再資源化、粉砕処理の容易化、有害物質の取り外し容易化のため、以下に規定する部品・部材の取り外しが容易か ・破砕困難物（大型のフェライトコア等） ・再資源化可能物（金属、熱可塑性樹脂等） ・有害物質含有物（使用禁止物質又は使用制限物質を規定値を超えて含有する物） ・その他（標準的工具による上記部品の取り外しの容易さと分解手順書の内容で評価する）	(a) 現行（相当）品と同等以上とする ◎但し、新機能追加・安全性向上・耐久性向上・その他により、判定が悪くなる場合はその理由を明記すること
(2) 部品の材料分別	C	(a) 複合材料部品の材料別分解・分離は容易か	(a) 分解・分離困難な部品名及び複合された材料名とその理由を明記
(3) 材料の分別性	B	(a) 再資源化可能な材料は、種類別に分離可能か	(a) 分解・分離困難な部品名及び材料名とその理由を明記
(4) 材料名表示	A A A	(a) 合成樹脂材料に ISO 材料記号を表示しているか (b) 表示文字の大きさは適切か(最低 12 ポイント以上) (c) 表示の場所は適切か(分別の際に見やすいこと)	◎左記の基準で、分かりやすく明記されていること、但し、機能、性能、安全性、外観上、その他により、表示できない場合その部品名と理由を明記すること

事例表２　JEITA の分解性評価リスト事例

評価項目		適用	評価基準		重み	判定基準					個別評価点	特記事項
						評価基準点(Y)						
			評価基準	評価方法	(X)	3点	2点	1点	0点	-1点	(X×Y)	
分解性	(1)分解性		部品、部材の取外し容易性	再資源化、有害物質の取外し率(重量)	3	≧80%可	≧50%可	≧20%可	≧0%可	全く不可		大型製品が対象
	(2)部品の材料分別		部品の材料分別率	複合材料部品の材料別分離率(重量)	1	≧80%可	≧50%	≧20%	≧0%	全く不可		大型製品が対象
	(3)材料の分別性		材料の分別率	再資源可能材料の分別率(種類)	2	≧80%可	≧50%	≧20%	≧0%	全く不可		大型製品が対象
	(4)材料名の表示		材料名の表示率	樹脂材料への材料記号の表示率	3	≧80%	≧50%	≧20%	≧0%	全くなし		大型製品が対象

(3) 分解性評価事例３

家電製品協会のマニュアル「家電製品製品アセスメントマニュアル」より

事例表３

家電製品協会のマニュアル「家電製品製品アセスメントマニュアル」より分離・分別処理の容易化（分解性）評価事例

評価項目		評価基準	評価方法	備考（判断の目安等）
分離・分別処理の容易化（分解性）	(1)分離・分別対象物の明確化	分離・分別する部位を特定しているか。	・リサイクルのプロセスを把握・想定した上で、＊「分離・分別を容易にすべき部位」を明確化しているか。	＊「分離・分別を容易にすべき部位」：破砕前に取外すことにより高付加価値の再生資源・再生部品として売却可能なもの、破砕・選別処理の障害となるもの等
	(2)材料・部品の種類及び点数の削減	①材料の共通化は図られているか	・材料の種類数について、従来同等製品・機種と比較する	横系列（同時点での部品間・製品間）の共通化のほか、縦系列（時系列）の共通化にも留意
		②部品の共通化は図られているか	・部品の種類数について、従来同等製品・機種と比較する	横系列（同時点での部品間・製品間）の共通化のほか、縦系列（時系列）の共通化にも留意
		③部品の点数は削減されているか（ユニット化等含む）	・部品の点数について、従来同等製品・機種と比較する	
	(3)分離・分別のための表示	①分離・分別するべき部位の識別は容易か	・分離・分別作業時に、対象物の特定及び位置の把握がしやすいよう配慮されているか	リサイクル・廃棄物処理に係る情報提供（ユーザー、リサイクル・廃棄物処理業者向け）が必要
		②合成樹脂製部品には材質が適切に表示されているか	・質量100g以上の合成樹脂製部品には、＊「表示が困難な場合」を除き、材質を表示すること　・表示記号はJIS K 6899に基づき、表示の大きさ・場所が適切であること	・表示の大きさは最低12ポイント。可能ならば30ポイント以上が望ましい。 ・添加剤（充填剤、可塑剤、難燃剤等）を含んだ表示であることが望ましい。 ＊「表示が困難な場合」：記号を入れる場所がない場合、表示により性能・機能を損なう場おそれがある場合等
		③小型2次電池及び同使用製品等に係る表示等が適切になされているか	・小型2次電池を使用していること、電池の種類、内蔵位置等について、本体に表示又は取扱説明書に記載しているか	・長期使用のための情報提供（ユーザー、修理業者向け） ・リサイクル、廃棄物処理に係る情報提供（ユーザー、リサイクル・廃棄物処理業者向け）が必要
	(4)材料・部品の分離・分別容易性	①分離が容易な構造・組立方法となっているか	・分離時間について、従来同等製品・機種と比較する（試作品等の現品でチェックする） ・分離しやすさに影響する下記要因について、従来同等製品・機種と比較する　結合方法、結合箇所数、取付方向等　・分離作業に要する工具・熟練度等について確認する。	・新製品の分離作業時間／従来製品の作業時間＜1 ・ネジ止め等、取外しやすい結合方法が採用されていること ・新製品の結合箇所数／従来品の結合箇所数＜1 ・標準的な工具（又は工具なし）で容易に分離できること
		②複合材料の使用は削減されているか	＊「分離困難な複合材料」を使用した部品の点数について、従来同等製品・機種と比較する	＊「分離困難な複合材料」：メッキ、塗装、印刷、ラベル等
		③大型部品の材料の共通化は図られているか	・大型部品における使用材料数について、従来同等品・機種と比較する	
		④複合材料を使用している場合、素材ごとの分離は容易か	・複合材料の分離・分別の必要性、容易性について確認する	・分離、分別対象の複合材料は、容易に分離できるか、又は分離せずに再資源化、適正処理ができること
		⑤小型2次電池を使用している場合、取出しやすい構造か	・ユーザー、修理業者が小型2次電池を取外しやすいか	・長期使用のための情報提供（ユーザー、修理業者向け） ・リサイクル、廃棄物処理に係る情報提供（ユーザー、リサイクル・廃棄物処理業者向け）が必要

(4) 分解性評価事例４

分解・分別処理の容易性チェックシートを作成し分解性の向上、同等、悪化の３段階での定性的な評価をしている。

事例表４

分解・分別処理の容易性チェックシート				確認	作成
				設計責任者	設計担当者
実施日	年　月　日	基準製品名			
設計・開発製品名					

No.	分類	比較評価項目	評価結果
1	削減	①部品点数は，削減されているか。	
		②部品の結合箇所は，削減されているか。	
		③分解困難な複合材料（メッキ，塗装，印刷，ラベル等）は，削減されているか。	
2	分解・分別	①破砕しやすくなっているか。（感覚的判断でも良い）	
		②標準工具（一般的な工具）で分解可能か。	
		③分解・分離する部位を特定しているか。（取説への記載はあるか）	
		④分解・分別時の安全性は，指示（取説への記載はあるか）されているか。	
		（例：安全性に問題がある場合→水銀封入製品等）	
		⑤分解手順書は，必要か。必要な場合，作成されているか。（取説等への記載）	
3	共通化	①材料の共通化は，されているか。	
		②部品の共通化は，されているか。	
4	その他		
総合評価結果			

評価基準	○：向上　△：同等　×：悪化	評価結果	評価結果には，○，△，×の何れかを記載

特記事項

1．比較評価は，新設計・開発製品（改良製品も含む）と基準製品を比較する。

2．総合評価結果は，［製品アセスメントチェックシート］の評価項目「分解性」の“評価基準点：(Y)”記入する。

3．評価結果の総合判定において感覚的な判断をする必要性が生じた場合，設計担当者は，担当部門内で協議し，決定する。

(5) 分解性評価事例５

分解用使用工具と結合の種類、分解部品数とから分解指数と評価指数を定量的に求め分解適正の評価をしている。

事例表５　分解・評価指数の算出

タイプ	分解指数(D)	評価指数(Q)
タイプ１	D1=T＋100n T:該当する全ての部品を取外す時間 n:必要工具の数 100n:1つの工具を探すのに100秒要する との仮定で100nとしている。	Q1=[(2d1−D1)／2d1]×100 d1:従来製品の分解性指数 D1:開発製品の分解性指数
	タイプ1:分別ガイドに基づき取外しが必要な部品がある場合	
タイプ２	D2=Σ(j×t) j:分解部品数 t:使用工具と結合の種類によって決定 する評点で下表による。	Q2=[(2d2−D2)／2d2]×100 d2:従来製品の分解性指数 D2:開発製品の分解性指数
	タイプ2:製品を回収し、分解して廃棄や再生を行う場合	

事例表６　　分解する時の使用工具と分解製品の結合の種類による評点事例表６

使用工具:t	結合の種類	評点
素手	ねじ込み、はめ込み	1
ドライバ、ニッパ、ペンチ	子ネジ、結束バンド、ワイヤの切断	2
レンチ、スパナ	穴付きボルト、ボルト、なっと	2
半田ゴテ	半田付け	10
ハンマ、タガネ、カッタ、バイス	接着(手で外すことが可能な場合を除く)ねじ込み配管(スパナで緩めて外す場合を除く)、インサート、カシメ、圧入	
カットグラインダ、ドリル	点付け(部分)溶接、ロウ付け	
プレス、電動カッタ	溶接、ロウ付け	

事例表７　分解適正の総合評価

	総合評価	備考
75＜Q	100	開発製品を従来製品と比較して、分解適正が半減未満
50＜Q≦75	75	開発製品を従来製品と比較して、分解適正が改善
Q≦50	50	開発製品を従来製品と比較して、分解適正が同等以下

(6) 分解性評価事例６

事例４と同様に分解性の容易性の評価を分解工具の種類や結合の種類、部品数により定量的に点数付けで行っている事例。

下記の評価表は、すべての製品・部品について実施することが望ましい。但し、小さな製品・部品については、環境影響が少なく、解体再利用によるメリットもでにくいため、基準値以上（自社で決定：50g とか）の重さの部品やユニット単位で実施する。また、同種材料の部品間の解体性については、評価対象外とする。運用方法としては、従来製品又は開発製品や競合の同等製品に対する解体性の比較評価点、改善率で評価する。

事例表８　解体性の評価記入例

内容	種類	評価点 A	結合される 部品数:B	点数 A×B
簡単に分解可能(短時間 工具不要又は標準工具)	スナップフィット(ブレイクポイト有り) 結束バンド、プラスねじ	2	12	24
分解に時間がかかる。 又は、特殊工具が必要	ボルト(六角、六角穴付)、接着 両面テープ、半田付け、カシメ マイナスネジ、特殊ネジ、ネジロック	5	6	30
破壊分解又は分解困難	異種材料の溶接、溶着、圧入、圧着	10	2	20
解体性評価点　[Σ(A×B)]				74

(7) 分解性評価事例７

自動販売機メーカーのリサイクル性向上

①ユニットの組み付け順序変更

ハーネスを組付けた後で冷却・加温ユニットを組込むことで、メンテ時にハーネス類を取外すわずらわしさが解消しメンテ時間の短縮になった。

②ネジ点数の削減

冷温ユニットの固定をネジ固定からフックによる引っ掛け構造とし、ネジ点数を半減した。

③取り外すネジの明確化

冷却・加温ユニットを取外す際のネジを黒色化し、他のネジと区別することで、分解作業性を向上させた。また、内扉のユニット化、中仕切板を分解容易化した。

④分解性評価手順の展開

解体性評価法を開発し、解体順序シート、解体評価を実施し、対象機種の解体性向上に役立てている。

(8) 分解性評価事例８

分解容易性評価技術での出願事例

①CAD システムを用いて作成した設計情報をもとに、製品の組立・分解のしやすさを、リレーショナルデータベースシステムを用いて自動的に評価する。(特開平 7-311792 日本電気)

②コンピューターで仮想三次元空間における機械装置の組立・分解性をシミュレーションし、組立・分解性を評価する。(特開平 9-311883　富士通)

③リサイクル製品を解体するのに要する解体時間から、製品の解体容易性を評価するに当たって、その解体時間を、製品を実際に解体することなく、短時間で正確に求めることができるようにするリサイクル製品の解体時間推定方法、解体方法、電子部品及び設計支援。(特開 2000-037685)

④製品製造時の組立容易性を評価する組立評価手段と、完成した製品の分解容易性を評価する分解性評価手段と、前記両手段の評価結果を比較する比較手段と、該比較手段の比較結果のうち、少なくとも一方の容易性を維持した状態で他方の容易性が向上するような設計提案を行う設計手段とを備えた設計支援。（特開 2000-105778 三洋電機）

⑤分解方法に関する製品固有の情報を保有するデータベースと、分解方法別の情報を有するデータベースとを有し、分解時の部品ブロックにおける分解時間を算出し表示する。（特開 2000-189936　松下電器産業）

4．長寿命化の設計基準又はアセスメントの具体例（本文の 3.6）

(1) 資源有効利用促進法での長寿命化

資源有効利用促進法では 19 品目を指定省資源促進製品として省資源化・長寿命化の設計等を実施すべきとしている。計量計測機器はその 19 品目には入っていないが、自動車の場合、耐久性の高いゴム製の部品等、長時間の使用が可能な部品の採用、シャーシ用部品等を異なる機種の部品と共通の部品にすることによる修理の容易化を推奨している。

出典：産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会　製品 3R システム高度化 WG　取りまとめ参考資料

(2) 製品寿命を延ばす、電池消費をおさえる、アップグレード性を考慮する等での長寿命化

①各種マイコンのマニュアルに従い、消費電力が抑えられる状態を模索する。

②消費電力の少ない電子部品を採用する。

③弱点（消耗しやすい部品）を補強あるいは交換可能とする。

④破壊しやすい部品の保護、低電圧化、CPU クロックの低下を図る。

⑤疲労破壊しない堅牢構造設計、省電力回路・部品を採用する。

⑥ソーラ電力の採用、ハニカム構造を採用する。

⑦高耐力設計、ソーラー駆動、耐腐食設計をおこなう。

出典：A 社　環境適合設計要領

(3) アップグレード可能構造とすることによる長寿命化

モジュール化構造とすることにより、製品の一部を交換し、性能・機能の向上をはかる。

①コンピュータ製品の性能向上の容易化を考慮する。

②メモリ容量の増設を考慮する。

③スペア I／O スロットによる機能増設を考慮する。

④ビデオ性能向上に対する HD 容量の増設を考慮する。

出典：B 社　環境設計ガイドライン

(4) 製品自体の耐久性向上による長寿命化

製品を構成している材料・部品について耐久性があることを確認する。

①製品を構成する部品点数を減少させる。

②同一性能・機能を持つ、部品点数の少ない回路を構成する。電子部品の IC 化を図る。

③材料・部品へ加わるストレスを下げる。

・部品定格より低いストレスで印加するディレーティング設計をおこなう。
・機械構造では、運用中に予測される最大荷重（負荷）より十分高い強度を保った設計とする。
・製品の耐久性を著しく阻害する部品の使用や、極端に負荷が集中する構造を回避し、全体の寿命バランスを図る。
・材料・部品に加わるストレスを軽減する。
・機械構造部品を電子部品に置換える。
・高温試験などのスクリーニングにより初期故障を減少させる。

出典：C 社　環境設計ガイドライン

(5) 保守・修理の容易な構造とすることによる長寿命化

製品が故障したときの修理の容易性や保守の容易性を向上する。

①故障表示（LED・CRT など）を行い、外部から故障かどうかが判るような設計とする。

②故障部分の発見を容易にするため、カバーが簡単に（ネジ１本など）取外せるようにする。

③診断ツリーを充実し、理論的な信号の追跡をし易くする。

④テストポイントや調整箇所は、作業しやすいところに配置する。

⑤修理を簡単にする。

・モジュール・プリント板は取外し容易とする。
・まとまった機能は複数のモジュールに分散させない。
・モジュールやプリント基板は交換がすぐできるよう（特別な調整なし）にする。
・取り外しや交換に関連したネジやカバーは、表示を行い、取外し方法を明記する。

⑥テストと調整を容易にする。

・トップカバーやその他に調整方法を書き込む。
・調整箇所を明示し、そのためのテストピンは調整回路の近くに置く。
・セルフテスト・セルフキャリブレーション機能を付加する。

⑦標準工具で作業を可能にする。

・交換・修理を容易にするため、標準工具で作業ができるようにする。
・作業中の工具類の使用に支障がないようにする。

出典：D 社　環境設計ガイドライン

５．情報提供の実施例（本文の 3.8）

５．１　マーク・ラベル

1）電気･電子機器の特定の化学物質の含有表示方法　JIS C 0950（J-Moss）

RoHS指令を契機に国内でもパソコンなど家電製品の規制が始まっている。

・家電製品に規制物質が含まれればRマークの表示ラベルを貼付する。
・家電以外の製品は法律による表示義務はないが自主的な取組みが期待される。

（RoHS指令の６物質表示マーク）

含有あり　　含有なし

機器本体，包装箱，カタログ類などに表示する。

2）環境ラベル

情報の共有として利害関係者のコミュニケーションを図り協力関係を得るうえで大切なことである。以下のような「ラベル」が役割を果たすことになる。

（製品の環境負荷を考慮したラベル例）

エコマーク

PC グリーンラベル

エコリーフ環境ラベル

（リサイクルのための素材を示すラベル例）

スチール缶

アルミ缶

紙製容器包装

PET ボトル

プラスチック製容器包装

3）樹脂材料の材質表示の例

プラスチック製容器包装の材質表示は前項の識別マークと共に、JIS K 6899-1 で定められた材質記号を表示する。

紙と金属についてもそれらがプラスチック製容器包装の一部を構成している複合素材の場合、材質表示の記号により材質の表示をする。その場合、主要な構成材料を含めた 2 つ以上について表記をし、最大質量の材料に下線を付ける。

①ポリエチレン単一の場合

PE

（識別マークに付帯して表示する場合）　　又は　　（識別マークと離して表示する場合）　　＞PE＜

②ポリエチレン（主要材質）とポリフタレートの複合材料の場合

・主要材質に下線を付す。

PE、PET

（識別マークに付帯して表示する場合）　　又は　　（識別マークと離して表示する場合）　　＞PE、PET＜

参考：環境省総合環境政策局「環境ラベル等データベース HP 情報」

http://www.env.go.jp/policy/hozen/green/ecolabel/

③材質表示記号一覧（JIS K 6899-1）抜粋

材　質	記　号	備　考
アクリルニトリルーブタジエンースチレン樹脂	ABS	
エチレン―酢酸ビニル樹脂	EVAC	
エチレンービニルアルコール樹脂	EVOH	
ポリアミド	PA	通称；ナイロン
ポリカーボネート	PC	
ポリブチレンテレフタレート	PBT	
ポリエチレン	PE	
ポリエチレンテレフタレート	PET	通称；ペット
ポリメチルペンテン	PMP	
ポリプロピレン	PP	
ポリスチレン	PS	
ポリ塩化ビニル	PVC	通称；塩ビ
ポリ塩化ビニリデン	PVDC	
スチレンーアクリロニトリル樹脂	SAN	
紙	P	
金属（スチール、アルミ等）	M	

５．２　チェックシート

製品の情報提供性を確認するチェックシートの一例を**事例表９**に示す。

６．製造（**本文**の 4.2）

６．１　製造過程における電気エネルギー削減実施例

事例表１０は、製造業における日常業務、製造過程における電気エネルギー削減実施例を示したものである。

実施策は、全員参加の省エネ活動と設備の省エネから成る。全員活動は新たな設備投資、経費を必要とせず、効果も大きい。

設備の省エネは、老朽化設備の更新と新エネルギー採用が主なものであり、ここに掲げているものは比較的投資対効果の大きいものである。

事例表９　情報提供性のチェックシート

No.	分類	対象者			評価項目	評価結果
		H	U	R		
1	情報提供一般	○	○	○	①情報を提供すべき対象者が明確にされているか	
		○	○	○	②情報提供の項目・内容・表現方法・表示方法（場所）等は適切か	
2	省エネルギー性	○	○	○	①省エネに配慮した使用方法等が表示または取扱説明書等にわかりやすく記載されているか	
3	安全性	○	○	○	①環境保全の促進、処理時の安全性確保のために注意すべき事項（有害物質の含有等）について、製品に表示または取扱説明書等にわかりやすく記載されているか	
4	省資源化	○	○	○	①使用されている希少材料等に関する情報が容易に知ることができるようになっているか	
5	リユース・リサイクル	○	○	○	①関係法令、工業会ガイドライン等に基づくマーク等の表示がされているか	
		○	○	○	②使用済み製品を収集・運搬する際の注意事項について容易に知ることができるようになっているか	
		○	－	○	③樹脂材料等の識別表示がされているか	
6	分解性	○	－	○	①分解方法等がわかりやすく表示または取扱説明書等にわかりやすく記載されているか	
7	長寿命化	○	○	○	①保守・修理など長期使用に役立つ情報について容易に知ることができるか	
		○	○	○	②故障診断とその処置、安全性等に関する情報を容易に知ることができるか	
8	梱包適正	○	○	○	①梱包材料に関する情報が表示または取扱説明書等にわかりやすく記載されているか	
9	廃棄時の注意事項	○	○	○	①製品を廃棄する際に、環境及び安全・衛生面で特に注意すべき事項について、取扱説明書等にわかりやすく記載されているか	
総合評価						

＊新規設計の場合は、従来品または他社同等品と比較する。設計変更品は変更前品と比較する。

◎；向上　○；同等　△；低下

注：対象者欄は情報の受け手を示し、英文字記号は下記の意味を示す。

H：販売店、流通業者　　U：エンドユーザー　　R：修理、リサイクル、廃棄物業者

事例表１０　省エネ実施策投資額、省エネ効果

主な実施策	投資額 （千円）	省エネ効果 （万 KWh/年）
照明関係：昼休み、定時後、不要時の消灯	0	28.3
空調機運転：設定温度 28℃、20℃	0	32.6
OA 機器：PC 省エネモード設定、不要時 SW オフ	0	4.3
自動販売機：66 台中 20 台削減、消灯	0	7.6
クリーンルーム運転：空調の週末停止、昼休み停止 集中冷暖房機の熱源温度変更	0	6.2
コンプレッサー：稼働率改善と投資額、省エネ効果	0	10.1
事務所、廊下の間引き照明	0	7.8
定時後の一斉消灯	0	15.8
空調機：旧式の更新、オーバホール（3 台）	23,880	6.2
クリーンルーム：インバータ設置（2 台）	240	10
クリーンルームの省エネ改造：インバータ、リモートダンパ設置、 排気回数、差圧、排気量の低減	11,800	27.2
空調機：排気ファンにインバータ取付け	5,000	17.4
屋上緑化（自治体から 50%補助）	4,000	3
太陽光発電（NEDO から 50%補助）	28,500	2.2

６．２　設備の環境配慮事項（本体の 4.2.1）

(1) 電力、その他のエネルギー削減のチェック事項

①通常運転時、設備本体及びその他ユーティリティの消費電力が最小となるよう設計されているか

配慮例１：ダンパー制御の代わりにインバータ制御が採用されている。

配慮例２：動力装置、その他機器類へのインバータが適用されている。

配慮例３：省エネ部品が採用されている。

配慮例４：省エネ型のモーター、ヒーター、動力伝道ベルト、ランプ等が採用されている。

配慮例５：高圧エアー供給圧の低圧化（低圧作動化）がされている。

配慮例６：熱的な損失の最小設計化がされている。

配慮例７：高断熱、高密閉構造がされている。

配慮例８：排気の最小化、必要に応じて熱交換機能が付いている。

配慮例９：超純水の使用量が最小となる設計がされている。

②起動時間が短いか

配慮例１：立上時間の最小化（エネルギーOFF からの立上安定時間の最小化）がさ

れている。

③待機時及び省エネ待機時*1の消費エネルギーが最小となるよう設計されているか

配慮例１：待機時及び省エネ待機時の消費電力の最小化設計がされている。

配慮例２：待機時及び省エネ待機時の排気が最小化されていて、可能ならば閉止する設計がされている。

注１：「省エネ待機時」とは、所定の時間内（購入者が設定）で待機状態に復帰できる、待機時よりも消費エネルギーが削減できている状態をいう。

④消費電力のモニターが可能となっているか

配慮例１：電力計が取り付けられている。

(2) 省資源のチェック事項

①構成材料の削減が図られているか

②重量及び設置スペースが最小となるように設計されているか

配慮例１：収納建造物の大きさ、強度により、重量、高さ、容積、設置面積の最小化が図られている。

③通常運転時、投入原材料が最小となるよう設計されているか

配慮例１：加工プロセスが最適化されている。

配慮例２：ガス・エアーの使用量が最小化されている。

④通常運転時、使用資源のリサイクルを考慮した設計がされているか

配慮例１：化学物質、水のリサイクル設計がされている。

配慮例２：排水、廃液の分別が徹底されている。

⑤待機時及び省エネ待機時の使用資源が最小となっているか

配慮例１：ガス、エアー、水の使用量最小化がされている。

⑥メンテナンス時の使用資源が最小となっているか

配慮例１：必要資源とメンテナンスに掛かる時間が最小化されている。

(3) 長寿命のチェック事項

①装置はユニット差し替え等により機能向上ができるか

配慮例１：ユニット差し替えによりプロセスの変更に対応できる。

配慮例２：ユニット差し替えにより部品の寸法変更に対応できる。

②耐久性と汎用性のある部品を使用しているか

配慮例１：部品の耐久性を把握し、定期交換部品が明確になっている。

配慮例２：特殊部品はなるべくなくし、汎用性のある部品を用い、長期供給が可能になっている。

(4) 設備の含有有害物質削減のチェック事項

①建造材には購入者が指定する物質を使用していないか又は分別が可能か

配慮例１：鉛を使用しない、又は分別回収が可能となっている。

②電子、電気回路に購入者が指定する物質を使用していないか又は容易に取り外しが

できるか

配慮例１：鉛はんだを使用しない、不可の場合は電子基板の取り外しが容易にできる。

(5) 化学物質の選択

a) 法規制対応に関するチェック事項

①メンテナンス、ユーティリティを含み設備で使用する化学物質が法規制に該当する場合は、法規制を遵守し、使用が許される場合であっても極力使用していないか

配慮例１：法の範囲内で使用せざるを得ない場合は下記の対策が行われている。

・使用後分解し無害化し易い物質が選択されている。
・分別回収が可能となっている。
・使用量が最小化されている。
・除害・分解装置が付けられている。

配慮例２：以下の物質が使用されていない。

・オゾン層破壊物質（CFC、HCFC、臭化メチル、1,1,1・トリクロロエタン、四塩化炭素）
・塩素系有機溶剤（1,1,2・トリクロロエタン、1,2・ジクロロエタン、1,1・ジクロロエチレン、1,2・ジクロロエチレン、塩化メチレン、クロロホルム、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン）

b) 地球温暖化ガスに関するチェック事項

①温暖化ガス（PFC's）を使用する場合は CO_2 換算値の排出量を考慮しているか

配慮例１：温暖化係数の小さいガスを用いている。

配慮例２：使用量が最小化されている。

配慮例３：使用後回収・精製・再使用出来るガスが選択されている。

配慮例４：使用後分解し易いガスが選択されている。

(6) 排出化学物質の削減のチェック事項

①通常運転時の化学物質使用量を削減できているか

配慮例１：使用化学物質の材料効率の向上が図られている。

②通常運転時に排出される化学物質の再使用・再利用を考慮しているか

配慮例１：排出される化学物質は回収・精製し再使用できる。

配慮例２：排出される化学物質は回収し他に再利用できる。

③待機時及び省エネ待機時の化学物質消費量を削減又はゼロ化できているか

配慮例１：N_2 ガス、O_2 ガス等の流量を削減している。

配慮例２：メンテナンスの軽減・容易化が考慮されている。

④メンテナンスに使用する化学物質消費量を削減又はゼロ化できているか

配慮例１：メンテナンスの必要がない。

配慮例２：メンテナンスの軽減・容易化が考慮されている。

⑤起動又は立ち上げ時の化学物質消費量を削減あるいはゼロ化できているか

配慮例１：N_2ガス、O_2ガス等の流量を削減している。

(7) 部品再使用・再利用・素材再利用のチェック事項

①一般部品や標準部品を使用しているか

②装置構成ユニットやスペア部品は標準化・共通化しているか

配慮例１：ポンプ類、回路基板、冷却装置等に適用している。

③複合素材は採用しない又は分別回収ができているか

④一定重量以上の塩ビ部品は材料表示しているか

⑤設備解体の容易化、再資源化率の向上、危険性排除などがされているか

配慮例１：解体し易い構造になっている。

配慮例２：解体やリサイクルに適したサイズにまで分解できるようになっている。

配慮例３：装置分解時に配合禁忌の化学物質同士が混合しない構造になっている。

配慮例４：化学物質・反応生成物の装置内残存量が最小となる構造になっている。

配慮例５：汚染部位の部品が適切に洗浄できる構造になっている。

配慮例６：デッドゾーンの最小化、部品脱着化などにより洗浄を容易化している。

配慮例７：試験片（テストピース）等により適正洗浄条件の事前把握が可能になっている。

配慮例８：解体時に危険な化学物質が環境に放出されない構造になっている。

配慮例９：装置内外の危険エネルギーを安全レベルまで軽減する仕組みを採用している。

(8) 化学物質漏洩対策のチェック事項

①使用する化学物質やその廃液の装置外への漏洩が防止できているか

配慮例１：漏洩防止システムは、機械的強度及び使用する化学物質やその廃液に対する耐腐食性を持っている。

配慮例２：互いに反応性を有する化学物質や、それらの廃液の混合が起きないような漏洩防止システムとなっていること。

配慮例３：装置に内蔵された容器のうち、そのレベルを無視すると不注意による放出を招き得るものについては全て、作業員が容器を開けないでも簡単にレベルを判断できる様になっている。

配慮例４：化学物質容器及び漏洩防止システムは、収容した物質の排除・回収が容易にできる構造となっている。

配慮例５：液体の二次封じ込めは最も大きな容器の容量の 110%又はどこか一箇所の事故で起こりうる最大容量の 110%を保持するものになっている。

②装置内部に内蔵された容器には、満杯レベル検知機及び警報機が設置されているか

③2 次封じ込めには、警報機及びガス検知機又は液体検出器を適切に設置されているか、あるいは検知ポイントを設け装置設置指示書で指定されているか

④薬品供給システムは自動遮断及びリモート停止が可能か

⑤装置は監視デバイスからの信号を受信し、影響を受けるシステムの最初の非手順バルブによって化学物質の供給の停止が可能になっているか

⑥人為的ミスが防止できるような装置設計に努めているか

配慮例１：人間工学に配慮した設計になっている。

配慮例２：誤操作に対してフェイルセーフとなっている。

(9) 排出物対策

a) リサイクルを考慮した排出経路の設計に関するチェック事項

①廃液の再使用・再資源化を考慮した排出経路設計であるか

配慮例１：廃液の再使用又は再資源化が可能な場合は排出経路が単独になっている。

配慮例２：廃液の中央収集システムとの接続が可能になっている（個別収集の方が優れる場合は除く）。

配慮例３：発生個所で廃液を収集する場合は、収集容器は脱着や移送時の取扱いが容易になっている。

②設備からの排出はリサイクルを考慮した排出経路であるか（設備からの排出を回収・処理し、純水用水や冷却水等に再使用）

配慮例１：排水のリサイクルを考慮して、排水性状（pH、溶存物質、濃度）に応じて排水経路が分離されている。

b) 環境安全に考慮した排出経路の設計に関するチェック事項

①廃液、排水、排気の性状に応じて適切に経路が分離されているか

配慮例１：混合や接触すると危険な場合は排出経路が分離されている。

配慮例２：混合や接触すると危険な廃液を使用個所で収集する場合は、収集溶液が二重化されている。

配慮例３：個別の除害処理が必要な場合は、排出経路が分離されている。

②排出物の性状と処理方法が指示されているか

配慮例１：排気流量を指定できる。

③過剰希釈は行わないか

配慮例１：排気や排水はプロセス又は安全上の要求を超えて希釈しない。

④排気装置が停止した場合でも安全が確保されること。

(10) 梱包・包装のチェック事項

①梱包・包装に係わる環境負荷が低減されているか

配慮例１：梱包材、包装材の使用量が削減されている。

配慮例２：梱包材、包装材は再使用、再利用、再資源化できる。

配慮例３：梱包材、包装材はリサイクル材が使用されている。

配慮例４：梱包材、包装材の構成材の材料の種類が削減されている。

配慮例５：梱包材、包装材に発泡スチロールは使用しない又は最小化されている。

(11) 情報提供

a) 設備、部品の構成材質に関するチェック事項

①設備及び交換部品を構成する物質の種類と重量に関する情報を提供しているか

配慮例１：適切にわけられた設備本体の構成部分毎、及び交換部品に関して、金属種類・プラスチック種名・ガラス・セラミックスなどの材料と各々の重量情報が提供されている。

b) 設備稼働時の科学物質やエネルギー等の消費や排出に関するチェック事項

①アイドリング時、平均時及びピーク時におけるエネルギー消費情報とマスバランス情報を提供しているか

配慮例１：消費電力量がわかる。

配慮例２：純水、冷却水などの資源消費率がわかる。

配慮例３：推奨する回収装置または除害装置の効率がわかる。

配慮例４. 排出される科学物質 (PFC's 及び副生成物を含む) の種類と量がわかる。

②排出される有害な化学物質の性状に関する情報を提供しているか

③装置を構成又は装置と一緒に出荷される化学物質についての MSDS を提供しているか

c) 設備、交換部品の廃棄時に関するチェック事項

①設備及び交換部品に付着、堆積、含積、含浸する化学物質（副生成物を含む）に関する情報を提供しているか

配慮例１：付着、堆積、含浸する化学物質の種類の情報が提供されている。

配慮例２：付着、堆積、含浸する化学物質の量の情報が提供されている。

配慮例３：付着、堆積、含浸する部位の情報が提供されている。

配慮例４：化学物質の除去（除害）方法に関する情報が提供されている。

②設備廃棄及びメンテナンス時の解体、分解、除害の方法・手順に関する情報を提供しているか

配慮例１：対象とするものと提供する情報例

対象とするもの

・本体及びユーティリティの構造材料

・潤滑材、冷却材など運転・保守に使用した物質

・潜在的に危険で特殊な廃棄手順が必要な部品（例：コンデンサ、バッテリー、ランプ、水銀等）

提供する情報

・分解／解体の手順

・危険エネルギーの除去手順

・配合禁忌の化学物質混合を防ぐ手順

・危険な化学物質／材料が放出される恐れがある場合にはこれを防止する手順

③リサイクル・廃棄に関する情報を提供しているか

配慮例１：部品又はユニットの再使用、再生、転用、リサイクルの可能性が説明されている。

配慮例２：製造ラインなどで使用済みの状態までを配慮した適切な廃棄物処理方法（法規制を含む）に関する情報が提供されている。

d) 事故の可能性と事故発生時の対応に関するチェック事項

①想定される環境事故の内容と事故発生時の対応方法に関する情報を提供しているか

配慮例１：事故時に放出される可能性のある排出物の種類、性状、推定排出量、放出時の対応方法に関する情報が提供されている。

(12) 企業の環境情報

a) 環境 ISO の認証取得に関するチェック事項

①ISO14001 の認証取得に関する状況を提示しているか

配慮例１：認証取得済みの場合は、取得日・登録番号などを確認する。

配慮例２：取得の場合は、取得計画又は環境改善への取組み概要を確認する。

b) 経営トップのポリシーに関するチェック事項

②経営トップが使用後の自社製品の再資源化及び環境配慮に関して言及した事例がある場合、その情報を提示しているか

7．LCA の事例（本文の 4.4）

(1) LCA 分析事例

E 社が自社製品に対して、以下の条件で LCA 分析を行った結果を紹介する。

１．製品名	DG
２．型式	134-7770
３．重量	150 g
４．１日あたりの使用時間	6 時間
５．１年あたりの使用日数	250 日
６．耐用年数	2 年間
７．消費電力	2 W

※ライフサイクル消費電力　2W × 6 h／日 × 250 日／年 × 2 年 = 6 kWh

８．輸送手段	2t トラック
９．　走行距離	100 km
10．積載率	100 %

材料について、データがないものについては、便宜上下記のようにした。（必ずしも適切とはいえない可能性がある）

・PC+ABS、レキサン＋フェルト　→　PC

・TAC、PE、ネオプレンゴム、放熱ゴム、POM、レーヨン、PMMA　→　その他熱可

塑性樹脂

・SUS　→　ステンレス鋼板

・SFL6、シリコンゴム　→　その他熱硬化性樹脂

・S　→　電気亜鉛めっき鋼板

結果を**事例表１１**「DG－LCCO$_2$排出量」に示す

(2) 環境負荷低減技術事例

環境負荷低減技術

メーカーとして最も環境に影響を与える要因は製品です。その影響を少なくするために環境負荷低減設計指針を策定し、これに基づき製品設計を行っています。さらに、環境ラベル制度、LCAによる分析・評価、エコデザインなどを導入し環境影響の少ない製品づくりを推進しています。

■ 環境負荷の低減に貢献する省エネ型排気系対応　磁気軸受形　ターボ分子ポンプ

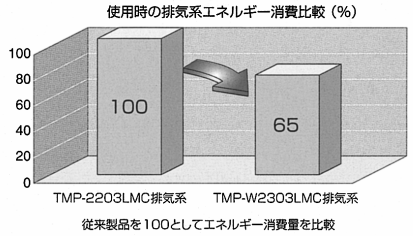
製品のライフサイクルに関わる環境負荷を評価して、製造から廃棄までの各ステージの環境負荷を見た場合、当社製品は、主として使用時の環境負荷が大きなウエイトを占めています。このため、CO²排出量削減に重要である省エネの向上を目指した製品設計を行っています。

半導体の製造装置などで使われるTMP-W2303LMCは、環境負荷の低減という市場の要求に応えて、ドライポンプを含めた真空排気系として大幅な省エネを実現した高背圧ターボ分子ポンプです。

高背圧ターボ分子ポンプは、高い排気口圧力（背圧）で運転できるため、安価で低消費電力の小型のドライポンプの使用が可能となり、真空排気系トータルでの省エネルギーが実現出来ます。

LCAで従来のTMP排気系と高背圧TMP排気系での使用時のエネルギー消費を比較しますと、35%の大幅な省エネが図られていることが分かります。

TMP-W2303LMC



従来製品を100としてエネルギー消費量を比較

(3) F 社のエコリーフの事例

製品環境情報

Product Environmental Aspects Declaration

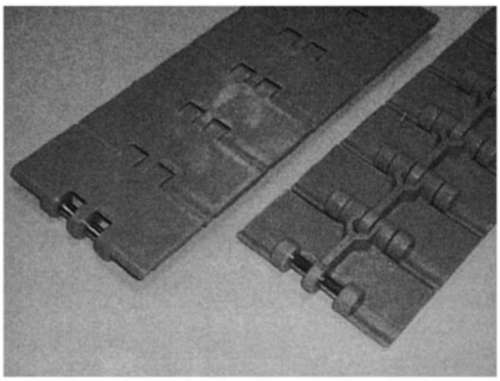
産業用チェーン（適用 PSC 番号：BZ-01）

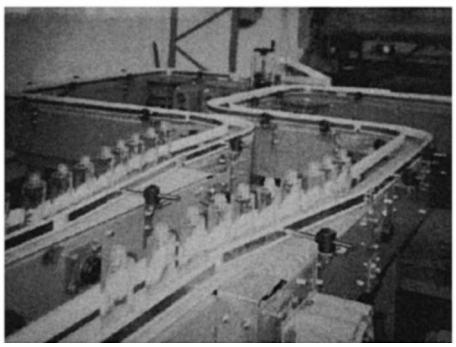
No.BZ-06-001

TTP826リサイクルプラチェーン

TTP826MWB－R

・型　　式：ブシュチェーン
・許容　張力：0.83kN
・形状・寸法：チェーンピッチ＝38.1（mm）
　　1ユニット：80 ﾘﾝｸ（3048mm）
　　スラット幅＝82.6（mm）
・主要　材質：リンク…ﾎﾟﾘｱｾﾀｰﾙ（ﾊﾞｰｼﾞﾝ＋再生）
　　ピン…18-8 ｽﾃﾝﾚｽ





■用途例：ガラス容器搬送

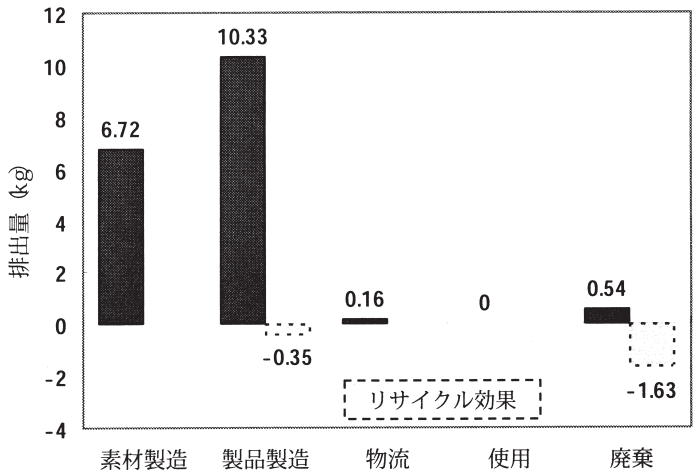
・ﾌﾟﾗﾁｪｰﾝのｽﾗｯﾄ(ﾌﾟﾚｰﾄ)上面にガラス容器を直接載せて搬送しています。

ﾗｲﾌｻｲｸﾙ全体での消費・排出の環境負荷（ﾁｪｰﾝ1ﾕﾆｯﾄ当り）

	全ステージ合計
温暖化負荷（CO_2 換算）	17.76kg (15.78)
酸性化負荷（SO_2 換算）	0.032kg (0.031)
エネルギー消費量	373.7MJ (338.7)

＊（ ）内はリサイクル効果を含んだ環境負荷を示します。

温暖化負荷（CO_2換算）



【その他環境関連情報】

- 本製品の組立生産は ISO 14001 認証取得工場にて行われています。
- 本製品は有害物質｛鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニール（PBB）、ポリ臭化ジフェニールエーテル（PBDE）｝を含んでいません。

(注)　1. 基礎データは，製品環境情報開示シート(PEIDS)並びに製品データシートに記載されています
2. データ算出のための統一基準は製品分類別基準（PSC）をご覧ください。詳細は http://www.jemai.or.jp をご覧下さい
3. 「リサイクル効果」は、他製品へ及ぼす環境負荷の間接的な影響を示します

製品環境情報開示シート(PEIDS)

Product Environmental Information Data Sheet (PEIDS)

文書管理番号	F-02B s-02
エコリーフ作成事業者名	
エコリーフ登録番号	BZ-06-001

エコリーフ原単位データベース v2.0 版
エコリーフ特性化係数データベース v2.0 版

製品分類名	産業用チェーン	製品形式	TTP826リサイクルプラチェーン				
PSC-No	BZ-01	製品[kg]	2.629	包装他[kg]	0.170	全体[kg]	2.799

入出力項目 / ライフサイクルステージ					単位	製造 素材	製造 製品	物流	使用	廃棄	リサイクル効果
消費エネルギ					MJ	1.338.E+02	2.317.E+02	2.302.E+00	0	5.889.E+00	-3.502.E+01
					Mcal	3.195.E+01	5.535.E+01	5.498.E-01	0	1.407.E+00	-8.365.E+00
インベントリ分析	消費負荷	枯渇資源	エネルギ資源	石炭	kg	1.183.E+00	1.308.E+00	5.383.E-06	0	2.011.E-02	-6.724.E-01
				原油(燃料)	kg	3.090.E-01	1.519.E+00	5.025.E-02	0	7.532.E-02	-8.443.E-02
				LNG	kg	9.516.E-01	6.547.E-01	7.779.E-04	0	1.087.E-02	-1.009.E-03
				ウラン鉱石(U)	kg	2.458.E-05	8.859.E-05	3.641.E-10	0	1.362.E-06	6.806.E-08
			鉱物資源	原油(原料)	kg	4.546.E-01	0	0	0	0	-2.294.E-01
				鉄鉱石(Fe)	kg	2.647.E-01	0	0	0	0	-8.418.E-01
				銅鉱石 (Cu)	kg	0	0	0	0	0	0
				ボーキサイト (Al)	kg	0	0	0	0	0	0
				ニッケル鉱石(Ni)	kg	1.283.E-01	0	0	0	0	-1.713.E-05
				クロム鉱石(Cr)	kg	1.738.E-01	0	0	0	0	-3.126.E-04
				マンガン鉱石(Mn)	kg	2.209.E-02	0	0	0	0	-7.308.E-04
				鉛鉱石(Pb)	kg	0	0	0	0	0	0
				錫鉱石(Sn)	kg	0	0	0	0	0	0
				亜鉛鉱石(Zn)	kg	0	0	0	0	0	0
				金鉱石 (Au)	kg	0	0	0	0	0	0
				銀鉱石 (Ag)	kg	0	0	0	0	0	0
				硅砂	kg	1.705.E-03	0	0	0	0	-5.440.E-03
				岩塩	kg	4.729.E-04	0	0	0	2.108.E-05	1.463.E-05
				石灰石	kg	8.070.E-02	0	0	0	2.159.E-03	-1.412.E-01
				soda ash (天然ソーダ灰)	kg	0	0	0	0	0	0
		再生可能資源		wood	kg	3.619.E-01	0	0	0	0	0
				water	kg	3.583.E+02	9.909.E+02	4.045.E-03	0	1.537.E+01	-2.318.E-01
	環境排出負荷	大気へ		CO_2	kg	6.611.E+00	1.030.E+01	1.621.E-01	0	5.432.E-01	-1.957.E+00
				SOx	kg	8.081.E-03	7.919.E-03	1.991.E-04	0	4.368.E-04	-4.619.E-04
				NOx	kg	8.465.E-03	8.132.E-03	2.489.E-03	0	2.909.E-03	-1.223.E-03
				N_2O	kg	4.093.E-04	1.134.E-04	2.925.E-06	0	4.841.E-06	-8.296.E-05
				CH_4	kg	6.457.E-05	2.367.E-04	9.739.E-10	0	3.639.E-06	1.795.E-07
				CO	kg	1.835.E-03	2.266.E-03	9.941.E-04	0	1.092.E-03	-2.970.E-04
				NMVOC	kg	1.264.E-04	4.637.E-04	1.914.E-09	0	7.128.E-06	3.427.E-07
				C_XH_Y	kg	1.634.E-04	6.423.E-05	5.025.E-05	0	5.290.E-05	-6.410.E-05
				dust	kg	9.500.E-04	4.905.E-04	1.991.E-04	0	2.245.E-04	-2.838.E-04
		水域へ		BOD	kg	-	-	-	-	-	-
				COD	kg	-	-	-	-	-	-
				全N	kg	-	-	-	-	-	-
				全P	kg	-	-	-	-	-	-
				SS	kg	-	-	-	-	-	-
		土壌へ		不特定固形廃棄物	kg	4.135.E-01	0	0	0	2.635.E-02	1.217.E-01
				スラグ	kg	1.661.E-01	0	0	0	0	-2.544.E-01
				汚泥類	kg	0	0	0	0	0	0
				低放射性廃棄物	kg	1.720.E-05	6.175.E-05	2.551.E-10	0	9.492.E-07	4.930.E-08
インパクト評価	消費負荷	資源枯渇		エネルギー資源(原油換算)	kg	2.418.E+00	3.872.E+00	5.120.E-02	0	1.125.E-01	-5.162.E-01
				鉱物資源(鉄鉱石換算)	kg	1.017.E+02	0	0	0	0	-1.045.E+00
					kg	-	-	-	-	-	-
	環境排出負荷	大気へ		温暖化(CO_2換算)	kg	6.723.E+00	1.033.E+01	1.629.E-01	0	5.446.E-01	-1.980.E+00
				酸性化(SO_2換算)	kg	1.401.E-02	1.361.E-02	1.942.E-03	0	2.473.E-03	-1.318.E-03
				オゾン層破壊(CFC11換算)	kg	-	-	-	-	-	-
				光化学オキシダント-POCP	kg	5.098.E-04	4.228.E-04	1.018.E-04	0	1.163.E-04	-1.421.E-04
		水域へ		富栄養化(リン酸塩換算)	kg	1.100.E-03	1.057.E-03	3.236.E-04	0	3.781.E-04	-1.590.E-04
		土壌へ				-	-	-	-	-	-

【共通備考】

Ⅰ ステージ関連

1 製造ステージ :鉱石等より材料を作る素材製造と，材料を加工・組立して部品や製品を作る製品製造より構成される。

・ 製造ステージ（素材）:資源の採掘と輸送，素材製造及び、リサイクル材料の生産等が含まれる。

・ 製造ステージ（製品）:部品加工やリユース部品生産及び、組立，据付・施工等が含まれる。

2 物流ステージ :製品の輸送が含まれる（消耗品・メンテナンス用品の輸送は使用ステージに含まれる）。

3 使用ステージ :製品の作動、待機時のほかに，交換部品・消耗品の製造と廃棄リサイクルが含まれる。

4 廃棄ステージ :使用済製品を廃棄するための環境負荷

5 リサイクル効果 :リサイクル材使用や使用後に他製品へリサイクルする場合の、他製品へ及ぼす波及効果(間接環境影響)を示す(リユースも同様)欄で、

*他製品からリサイクルされた材料／リユースされた部品を用いた場合 :他製品の回収工程環境負荷の増加分と、廃棄処分環境負荷の低減分。

*使用後に、他製品がリサイクル材料やリユース部品として転用した場合 :回収品からの再生工程環境負荷の増加分と、他製品の素材製造環境負荷の低減分。

Ⅱ インベントリ分析関連

1 枯渇資源項目の鉱石類のデータは，鉱石に含有される純成分（鉄，アルミニウムなど）の量として示される。

2 エネルギー資源項目のデータは，発熱量起源の数値を記載し、例えば、ウラン鉱石は燃料として使用可能な濃縮ウランの原子燃料の量を示す。

3 水域への排出データは，実測値である（インベントリ分析の原単位計算からは算出されない）。

Ⅲ インパクト評価関連

※インパクト評価は，インベントリ分析の負荷量を基準となる物質の量（例 温暖化ではCO_2）に換算し，合計して求められたものである。

1 消費負荷 :資源，エネルギー源の枯渇への影響の程度を，括弧内の基準物質に換算して示した値である。

2 環境排出負荷 :大気，水域，土壌への影響の程度を，括弧内の基準物質に換算して示した値である。

Ⅳ 記載データ

1 指数表示（小数点以下2桁）が原則である。

2 計算あるいは推算データが零と評価される場合，あるいは他のデータとの相対的関係において無視しうる場合は"0"表示（指数表示にしない）とされる。

3 計算あるいは推算できない場合は"－"表示とし，"0"表示と区別して扱われる。

4 "－"欄が含まれない入出力項目に限り，各項目が加算表示される。"－"欄が含まれる入出力項目の合計欄は空欄とされる。

＊ 素材の製造原単位（バックグランドデータ）は、原則として、鉱石より製造した場合の数値であり、スクラップ等は含まれません。（詳細は、エコリーフ原単位リスト参照）

【解説】

製品データシート

(LCA計算のための入力データ, 設定数値)

文書管理番号	F-03 s-02
エコリーフ作成事業者名	
エコリーフ登録番号	BZ－06－001

製品分類名	産業用チェーン 適用PSC番号 BZ-01)		製品形式	TTP826リサイクル プラチェーン			
製品単位	1ユニット＝80L	製品[kg]	2.629	包装他[kg]	0.170	全体[kg]	2.799

1 製品情報 製品 1ユニット当たり) :構成される部品等を, 材料別と加工・組立別の質量で記載する。

製品構成材料の内訳				別途, 加工・組立負荷計算の必要な部品の内訳			
材料名	質量[kg]	材料名	質量[kg]	加工名	質量[kg]	組立名	質量[kg]
POM (バージン)	0.674		0				
POM 再生)	1.167		0				
ステンレス SUS304	0.788		0				
ダンボール	0.170		0				
			0				
			0				
			0				
			0				
小 計	2.799	小 計	0				
合 計			2.799	小 計	0	小 計	

【解説】POM=ポリアセタール

2 製造サイト情報 製品 1ユニット当たり) :部品の製造およびサイト内での加工・組立に消費・排出した量を記載する。

・SOx, NOx量は、それぞれSO_2, NO_2換算値。

	区 分	エネルギー	4tトラック	物質					
消費	内訳項目	電力(kwh)	負荷 kg・km)	上水 kg)					
	量	1.226E+00	1.672E+02	5.523E+00					
	説 明	素材	素材	素材					
	区 分	エネルギー	2tトラック	処理		控除	処理	控除	
	内訳項目	電力(kwh)	負荷 kg・km)	熱可塑性樹脂への再生 (kg)		熱可塑性樹脂 (kg)	冷延鋼板再生 (kg)	冷延鋼板 (kg)	
	量	2.440E+01	7.622E+02	3.689E-01		-2.306E-01	2.400E-02	-2.400E-02	
	説 明	製品	製品	製品		製品	製品	製品	
排出	区 分	大気	土壌	水圏					
	内訳項目	産廃焼却(kg)	産廃埋立 kg)	排水 kg)					
	量	4.527E-01	1.265E-01	5.523E+00					
	説 明								

【解説】①製品製造サイトで発生する廃POMの処理内訳はPSCに準じ2004年度 社)プラスチック処理促進協会の樹脂の産業廃棄物処理内訳データによる。
②SUSスクラップは100%オープンリサイクルとする。

3 物流ステージ情報 製品 1ユニット当たり) :製品輸送の基準条件(手段, 距離, 積載率)や消費・排出量等の詳細を記載する。

	手 段	4tトラック							
	設定項目	負荷(kg・km)							
	量	1.556E+03							
	説 明								

【解説】輸送の記述の方法は、他の例に準ずる。

4 使用ステージ情報 製品 1ユニット当たり) :作動、待機時、メンテナンスを含めて, 基準使用条件 (方法、期間)の詳細を記載する。

4. 1 製品本体, ラベル対象となる付属品等の使用関連情報

	区 分								
本体	内訳項目								
	量								
	説 明								

【解説】PSCにより使用ステージは計上しない。

4. 2 交換・消耗品の廃棄・リサイクル関連情報

	区 分								
消耗品等	内訳項目								
	量								
	説 明								

【解説】

5. 廃棄ステージ情報 製品 1ユニット当たり) :設定した処理方法や条件 (シナリオ)の詳細を記載する。

	区 分	4tトラック	エネルギー	処理	控除			
シナリオ	内訳項目	負荷(kg・km)	電力(kwh)	冷延鋼板再生 (kg)	冷延鋼板 (kg)			
	量	1.625E+03	3.500E-01	7.880E-01	-7.880E-01			
	説 明		分解					

【解説】顧客使用済みチェーンは、POM再生材として100%買い取る。本ステージで、リンクとピンに分解して、ピンはオープンリサイクル、リンクはクローズドリサイクルして、再生負荷を素材製造ステージで計上する。

6. その他

環境対応製品づくり調査研究委員会の構成表

環境対応製品づくり調査研究委員会の構成を、次に示す。

（委員長）	○大　瀬　潤　三	株式会社 島津製作所
（委　員）	芥　　尚　宏	鎌長製衡株式会社
	○浅　田　康　夫	東京計装株式会社
	猪　澤　正　昭	大和製衡株式会社
	梅　田　赤　人	株式会社 金門製作所
	江　守　謙　治	株式会社 ケツト科学研究所
	○北　野　芳　男	株式会社 寺岡精工
	河　野　克　彰	株式会社 イシダ
	三　角　勝　夫	株式会社 オーバル
	○鈴　木　好　則	愛知時計電機株式会社
	春　原　節　昭	株式会社 チノー
	中　西　育　生	株式会社 ノーケン
	野　村　　操	新光電子株式会社
	横　田　澄　夫	長野計器株式会社
（オブザーバー）	栗　原　晃　雄	経済産業省製造産業局
	村　中　祥　子	経済産業省製造産業局
（事務局）	堀　井　　茂	社団法人 日本計量機器工業連合会
	重　森　　明	社団法人 日本計量機器工業連合会

注記　○印は幹事会委員兼務を示す。

環境配慮設計ガイドライン索引

【数字・欧文】

3R ・・・

ガスメーター・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10, 62
家電リサイクル法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3, 9, 55
通い箱化 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20, 21
環境効率 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・58
環境情報の伝達手段 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23
環境情報の内容 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23
環境情報の評価基準 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・24
環境性能優位性 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・58
環境適合性アセスメント項目 ・・・・・・・・・・・・・・・16
環境配慮項目 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
環境配慮製造設備 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
環境配慮設計 ・・・・・・・・・・・・・・・1, 9, 10, 15, 17, 30
環境配慮設計の管理項目 ・・・・・・・・・・・・・・・・・2
環境配慮設計の目的と必要性・・・・・・・・・・・・・・・2
環境ビジネス・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・41
環境表示 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・22
環境表示ガイドライン ・・・・・・・・・・・・・・・・・・22
環境負荷低減技術事例 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・84
環境マネジメントシステム・・・・・・・・・・・・・・・・・5
環境ラベル・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・24, 58, 73
含有有害物質削減のチェック事項・・・・・・・・・77
管理型最終処分場 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・15
企業の環境情報 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・82
希少金属代替材料開発プロジェクト・・・・・・・・44
機能的寿命 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・19
京都議定書 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
強度設計 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9
組立性 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・17
グリーン購入 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
グリーン調達 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5, 25, 45
グリーン調達基準 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・25
グリーン調達システム・・・・・・・・・・・・・・・・5, 31
グリーン調達調査回答ツール・・・・・・・・・・・・・47
グリーン調達調査共通化協議会 ・・・・・・・・・・・・4
グリーン調達の実践 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26
グリーン認定 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・27
グリーンマーク・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
検査法標準化 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・46
元素戦略プロジェクト ・・・・・・・・・・・・・・・・・・43
公正取引委員会 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・22
構造設計・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9
小型、軽量化・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
小型二次電池の回収・リサイクル ・・・・・・・・・63
国際標準への準拠・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・24
固形燃料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・63
ごみの発生抑制 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
梱包・包装のチェック事項・・・・・・・・・・・・・・・80
梱包材・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20, 28
梱包適正・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20, 35
梱包適正の必要性・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20
梱包適正の留意点・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21
【サ】
サーマルリサイクル・・・・・・・・・・・・・・・9, 15, 63
材質表示・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・73
材質表示記号一覧・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・73
再使用、再利用のチェック事項 ・・・・・・・・・・・79
再生原材料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・28
再生資源・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21
再生品・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・62
材料の共通化・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21
サプライチェーン管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・31
産業廃棄物処理委託基準・・・・・・・・・・・・・・・54
産業連関表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・32
識別マーク・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・73
資源ナショナリズム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・41
資源の回収率・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・12
資源有効利用促進法・・・・・・・・・・・・・・・7, 9, 71
下取り ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・57
下取り品・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・56, 57
遮断型最終処分場・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・15
樹脂材料の材質表示の例・・・・・・・・・・・・・・・73
循環型社会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7, 15, 55
循環型社会形成推進法・・・・・・・・・・・・・・・・・55
省エネ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8, 21, 41
省エネ貢献製品 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
省エネ施策投資額 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・76
省エネ消費製品 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
省エネ製品 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2, 41

省エネ製品の重要性 41
省エネ設計 40
省エネの実施例 61
省エネ法 39
省エネラベリング制度 39
省エネ率 3
省エネルギー 2, 28, 34, 39
省エネルギーの実現方法 2
省エネルギーの対策と評価 3
省エネルギーのポイント 40
省資源化 6, 35, 40
省資源型の物資 28
省資源化の留意点 8
省資源のチェック事項 77
情報開示 6
情報提供 6, 21, 35, 81
情報提供性のチェックシート 75
情報提供の実施例 72
情報提供の留意点 23
食料自給率 58
水道メーター 10, 62
スクリーニング 72
スクリーニング測定 41
スクリーニング分析 51
生産プロセス 30
製造 30, 46
製造時、客先使用時の省エネ 40
製造の過程における環境負荷 30
製品アセスメント 34
製品環境情報 59
製品個々の省エネ設計 40
製品固有の省エネ技術の搭載 3
製品のライフサイクル 21, 40
製品のライフサイクルフロー 16
製品のリプレース 56
製品分解性評価の具体例 64
製品リユース 15
世界標準 4
設備の環境配慮事項 76
戦略重点科学技術 43
総合評価 34
【タ】
待機時消費電力の削減 3
耐久性 28
地球温暖化 33, 41
地球温暖化ガスに関するチェック事項 78
地球温暖化防止 20, 58
中国版RoHS 3, 25
長寿命化 19, 35
長寿命化設計 19
長寿命化の設計基準及びアセスメント具体例 71
長寿命化の評価基準 19
長寿命化の留意点 19
長寿命設計 10
長寿命のチェック事項 77
積み上げ方式 32
低消費電力 40
低消費電力対策 3
低電力消費部品 40
適用範囲 1
電気エネルギー削減実施例 74
動作時消費電力の削減 3
都市鉱山 43
トップランナー基準 39
取引先調査票 26
【ナ】
二酸化炭素排出量 23
【ハ】
廃棄処理等の負荷軽減 28
廃棄物処理委託契約 56
廃棄物処理法 31, 53, 55
廃棄物処理法理解の基礎 55
廃棄物とは 55
廃棄物の削減と適正処理 31, 53
廃棄物の処理及び清掃に関する法律 53
排出化学物質の削減のチェック事項 78
排出者とは 55
排出物対策 80

排出物適正処理に関する法律的要点 …… 56
排出物の適正処理 …… 53
排出物の適正処理に関する法律的視点 …… 54
ビール瓶 …… 62
非含有証明書 …… 6
非含有保証書 …… 28, 29
引き取り …… 57
評価基準 …… 36
評価項目 …… 34
評価方法 …… 36
複合材料の使用削減 …… 21
複写機・プリンター …… 62
不使用証明 …… 6
物資調達時の配慮事項 …… 28
物理的寿命 …… 19
部品リユース …… 15
不法投棄 …… 55
分解・選別 …… 12
分解・評価指数の算出 …… 69
分解・分別処理の容易性チェックシート …… 68
分解・分離・分別 …… 15, 17
分解性 …… 15, 35, 44
分解性向上のための環境配慮設計手法 …… 18
分解性向上の留意点 …… 17
分解性の評価基準 …… 18
分解性評価事例 …… 64, 65, 67, 68, 69, 70
分解容易性 …… 40
分析装置 …… 31, 51
分析データ …… 28
分別 …… 6
分別ガイド …… 16
ベースメタル(コモンメタル) …… 42
法規制対応に関するチェック事項 …… 78
包装機の廃棄時のリサイクルフロー …… 13
【マ】
マーク・ラベル …… 72
マテリアルリサイクル …… 9, 62, 63
マニフェスト …… 54, 55, 56
無包装化 …… 21
【ヤ】
有害化学物質 …… 28
有害物質 …… 4, 10, 21
有害物質含有調査 …… 6
有害物質の使用制限 …… 3
容器包装リサイクル法 …… 9
【ラ】
リサイクル …… 6, 7, 9, 13, 20, 21, 28, 54
リサイクル設計項目 …… 11
リサイクルの実施例 …… 62
リサイクル法 …… 7
リサイクルマーク …… 63
リサイクル率 …… 12, 62
リターナブル …… 15
リデュース …… 7, 15, 20
リユース …… 7, 9, 13, 20, 28, 62
リユース・リサイクル …… 9, 15, 28, 35
リユース・リサイクルの評価基準 …… 12
リユース・リサイクルの留意点 …… 9
リユースの実施例 …… 62
レアアース …… 42
レアメタル …… 6, 42, 43, 44
レーダーチャート …… 36
レンズ付きフィルム …… 62